Rok V. czerwiec 1947 Nr 6

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ

Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

oraz

Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego w Polsce

miesięcznik

Treść numeru:

Redakcja i Administracja

Gliwice Politechnika

CENA NINIEJSZEGO ZESZYTU 100 ZŁ.

„PRZEGLĄD CHEMICZNY"

REVUE CHIMIQUE MENSUELLE

editée par

l'Association des Ingénieurs et Techniciens de l'Industrie Chimique en Pologne

et

Direction Centrale de l'Industrie Chimique en Pologne

Année V | Juin 1947 | № 6

TABLE DES MATIÈRES

Redaction: GLIWICE, Ecole Polytechnique Silésienne
Haute Silésie, Pologne.

Rok V. czerwiec 1947 Nr 6

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ
Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce
oraz
Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego w Polsce

Inż TADEUSZ NIEWIADOMSKI
Zjedn. Przem. Koksochemicznego, Zabrze.

O rozwoju prac nad energią atomową

Les progrès des travaux sur l'énergie atomique.

Nawiązując do artykułu inż E. Błasiaka *) pt. „Energia atomowa i jej pokojowe zastosowanie", należałoby podać kilka szczegółów o rozwoju jedynej w swoim rodzaju, zespołowej pracy badawczej nad energią atomową i jej bezpośrednim wykorzystaniem dla celów wojennych. Dane te uzyskano pośrednio z oficjalnego raportu Stanów Zjednoczonych o przebiegu prac nad rozwiązywaniem problemów fizycznych, chemicznych i technicznych przy opracowaniu bomby atomowej, na podstawie broszury pt. „Atomic Energy for Military Purposes" Henry D. Smyth (1946), oraz innych publikacji. Epokowe to odkrycie i opracowanie związanych z nim tysięcy problemów zostało dokonane w rekordowo krótkim czasie pod naciskiem wojny, która nie szczędzi ludzi, wysiłków ani środków dla osiągnięcia swoich celów.

Z początkiem 1939 r. cztery laboratoria w Stanach Zjednoczonych potwierdziły sensacyjne doświadczenia duńskiego fizyka Niels Bohra, który przebywając wówczas w Stanach, potrafił wynikami swoich prac wzbudzić ogólne zainteresowanie. Szereg publikacji fachowych i dziennikarskich wydrukowano w tym czasie o owych pracach, dotyczących atomistyki. Po rozpoczęciu wojny w 1939 r. dalsze badania z zakresu atomistyki zostały osłonięte tajemnicą.

Stan wiadomości z nowej dziedziny przedstawiał się w połowie 1940 r. w następujący sposób. Przez bombardowanie atomów uranu i toru neutronami następuje rozbicie tych atomów na pierwiastki, których suma mas jest mniejsza od pierwiastka wyjściowego. Powstałe pierwiastki są izotopami znanych i mieszczą się w układzie okresowym między liczbami porządkowymi 34 i 57. Izotopy te są radioaktywne; promieniując rozpadają się i przechodzą szereg przemian, aż do ustabilizowania i utraty radioaktywności. Energia wydzielona przy rozbiciu uranu jest bardzo duża, a wartość jej podawano na 200 milionów elektrono-woltów. (Elektrono-wolt jest to ilość energii nadana ładunkowi elementarnemu przez różnicę potencjałów jednego V). Rozbicie uranu można spowodować neutronami mającymi różne prędkości. Izotop uranu U^{235} może być rozbity tylko przez neutrony o małej prędkości, natomiast cięższy izotop U^{238} w ogóle nie daje się rozbić takimi neutronami. Izotop uranu U^{238} pochłania natomiast neutrony pewnej prędkości, przy czym nie następuje rozbicie atomu, lecz przeciwnie wzrost masy jądra atomowego do U^{239}. Przy rozbiciu jednego jądra U^{235} wydziela się od jednego do trzech neutronów, posiadających dużą prędkość. Neutrony te są przez atom uranu elastycznie odbijane, zatracając energię i prędkość poniżej skutecznej, bez spowodowania jądrowej reakcji łańcuchowej. Przyjmowano już wtedy, że uran którego jądro pochłonie neutron, traci dwa elektrony i staje się pierwiastkiem, którego liczba porządkowa powinna wynosić 94, a ciężar atomowy 239. Było prawdo-

*) Przegląd Chemiczny, 4, 103 (1946).

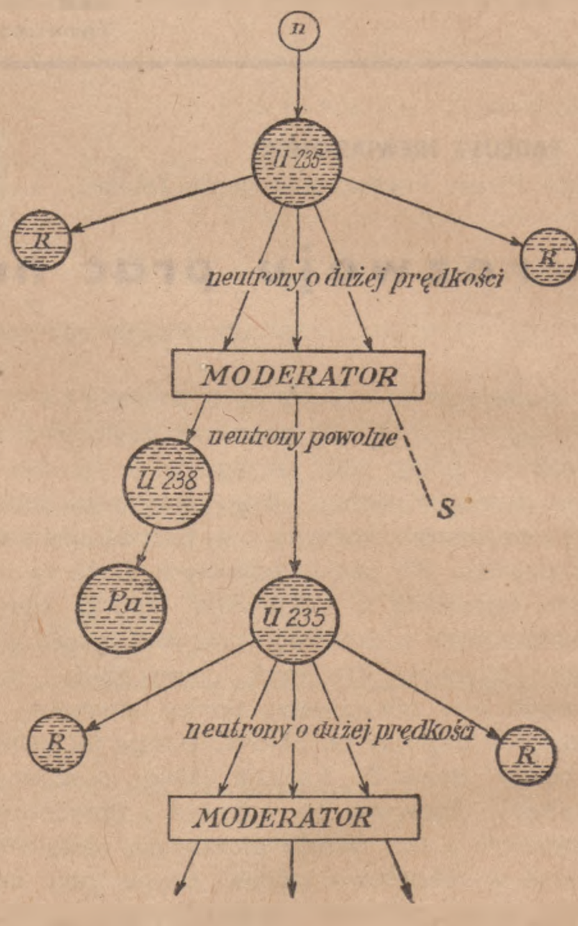
podobne, że pierwiastek ten, znajdujący się w układzie poza uranem, będzie ulegał też rozpadowi pod wpływem neutronów. Pierwiastkowi temu Nr 94 nadano nazwę plutonu i symbol chemiczny Pu. Pośredniemu pierwiastkowi Nr 93 nadano nazwę neptunu i symbol chemiczny Np. Wiedziano, że masa utracona przy rozpadzie uranu zamienia się w myśl prawa Einsteina na energię; posiadano już ponadto dowody, że przy tym rozpadzie ilość neutronów wzrasta. Zatem można było przypuszczać, że jądrowa reakcja łańcuchowa ma szanse istnienia, a przebieg jej może być eksplozywny.

Wielu naukowców posiadało już wówczas śmiałe plany wykorzystania tej energii, ale pewności o pozytywnych wynikach nie miano w 1940 r. żadnej, natomiast jasne było, jakie trudności czekają badaczy. Oto po pierwsze wydzielające się przy rozpadzie uranu neutrony mają bardzo dużą prędkość, gdy tymczasem dla dalszego rozpadu uranu są konieczne właśnie elektrony o małej prędkości. Powtóre część neutronów wydzielających się przy rozpadzie uranu jest nie wyzyskana i uchodzi na zewnątrz. Po trzecie część neutronów ulega pochłanianiu przez zanieczyszczenia znajdujące się w uranie. A nakoniec uran składa się z trzech izotopów 234, 235 i 238, z których tylko izotop 235 nadaje się do procesu rozpadu; izotop ten występuje w uranie zaledwie w ilości 0,7%.

Przypuszczano, że trudności te da się usunąć i postawiono sobie następujące zadania do rozwiązania. Neutrony, posiadające dużą prędkość, należy przy pomocy jakiejś substancji, którą nazwano moderatorem, zmienić na neutrony powolne. Zanieczyszczenia uranu trzeba w miarę możliwości usunąć. Należy ustalić pewną minimalną masę uranu, w której mimo utraty neutronów na zewnątrz mogłaby nastąpić przypuszczalna reakcja łańcuchowa. Jedynie przydatny izotop U^{235} należało wyodrębnić i tylko tego użyć do reakcji.

Naszkicowano również i inną metodę, mającą dostarczyć plutonu, który, jak przypuszczano, mógłby po wyodrębnieniu stać się również źródłem energii atomowej. W tym celu zamierzano użyć naturalnego uranu z wszystkimi izotopami w kombinacji z moderatorami, budując pewne urządzenie, nazwane później stosem atomowym, któreby działało według załączonego schematu. Przypuszczano, że jako moderator dadzą się użyć beryl, węgiel lub ciężka woda. Układ taki nadawałby się do śledzenia reakcji łańcuchowej i do wytwarzania plutonu.

Dla przeprowadzenia tego olbrzymiego planu potrzebowano współpracy wielu specjalistów i znacznych środków materialnych. Częściowy plan prac został przedstawiony prezydentowi Rooseveltowi już w jesieni 1939 r. przez A. Sachsa, który miał poparcie listowne A. Einsteina. Następnie pozyskano rząd, a w dniu 21 września 1939 r. Roosevelt utworzył „Advisory Commitee on Uranium". Z początkiem 1940 roku uzyskano od armii i marynarki pierwszy fundusz na ten cel, w wysokości 6000 dolarów. Wiosną 1940 r. rozpoczęły się intensywne badania na skutek alarmujących wieści, że „Kaiser-Wilhelm-Institut" rozpoczął też badania nad możliwością zbudowania bomby atomowej. Pierwsze sprawo-



zdanie o przebiegu planowych prac złożono generałowi Watsonowi w dniu 15 maja 1940 r. przez A. Sachsa, kiedy w uniwersytecie Columbia stwierdzono, że najlepszym moderatorem jest węgiel.

Wtedy zaczęto się rozglądać za rudą uranową. W czerwcu 1940 r. komitet uranowy na żądanie Roosevelta został zamieniony w oddział „National Defense Research Commitee". Na podstawie umowy z N.D.R.C. zawartej 8 listopada 1940 r. udzielono pierwszej sumy na badania uranowe w wysokości 40.000 dolarów. Od tej chwili zaczęły się już coraz większe kwoty sypać na te badania. Do listopada 1941 r. badania w wszystkich instytu-

tach były finansowane łączną sumą 300.000 dolarów. W dalszym przebiegu wojny wydano na same prace badawcze okrągło 2 miliardy dolarów.

Ścisłe koordynowanie prac naukowych w poszczególnych instytutach zaczęto w 1940 r. W czerwcu 1941 r. wybudowano pierwszy stos atomowy na uniwersytecie Columbia, składający się z kostek uranu i grafitu, ułożonych według pewnej siatki przestrzennej. Stos ten miał służyć do określenia funkcji przyrostu neutronów; było to niezbędne dla dokładnej znajomości jądrowej reakcji łańcuchowej. Wybudowany stos atomowy miał kształt kostki o długości ścian 2,4 metra, a na budowę jego zużyto 7 ton tlenku uranu pomieszczonego w żelaznych skrzyniach, wbudowanych między kostki grafitowe. Rozkład uranu inicjowano sztucznym źródłem neutronów i stwierdzano ilość neutronów w różnych miejscach stosu uranowo-grafitowego.

W miarę postępu prac rozwiązywany problem nabierał coraz większej wartości dla spraw wojny. Pod koniec 1941 r. departament wojny przejął całkowitą kontrolę nad badaniami, a dla maskowania projektu bomby atomowej, utworzono w departamencie oddział pod nazwą „Manhattan-District". W tym czasie wiedziano już dokładnie, że istnieją dwie możliwości skonstruowania bomby atomowej, mianowicie z izotopu U^{235}, albo z plutonu. Program dalszych prac nakreślał się samorzutnie, a zatem opracowanie wyodrębnienia izotopu U^{235} i otrzymywanie plutonu.

Niezależnie od tego budowa samego stosu atomowego wymagała rozwiązania całego szeregu problemów technicznych. Sprawa surowców nie przedstawiała się też korzystnie, dysponowano bowiem w tym czasie zaledwie paroma gramami metalicznego uranu oraz bardzo niewielką ilością niedostatecznie oczyszczonego proszku uranowego. Jako surowiec do otrzymywania uranu miano do dyspozycji tylko czarny tlenek uranu z 2 do 5% zanieczyszczenia, dostarczany w niedużych ilościach przez „Canadian Radium and Uranium Corporation". Od maja 1942 r. pobierano miesięcznie już około 15 ton oczyszczonego tlenku uranu. Część fabryk chemicznych była zajęta oczyszczaniem tlenku uranu, inne otrzymywaniem metalicznego uranu. Dalsze fabryki produkowały znowu możliwie czysty grafit, potrzebny jako moderator.

Po wyprodukowaniu dostatecznej ilości metalicznego uranu i grafitu o właściwym stopniu czystości, przystąpiono w jesieni 1942 r. w Chicago do budowy właściwego stosu atomowego na zasadzie sterowanej jądrowej reakcji łańcuchowej. Obok uranu, jako składnika budowy, użyto też kawałków tlenku uranu. Podczas składania stosu, przeprowadzano stale pomiary promieniowań, celem uniknięcia jakiejś niemiłej niespodzianki. Krytyczną masę minimalną uzyskano wcześniej jak się spodziewano, wobec tego zmniejszono masę ostateczną w stosunku do planowanej. Gotowa budowa zawierała 5630 kg metalicznego uranu. Metal i kostki grafitowe układano według pewnej siatki przestrzennej. Pomiary neutronów oraz promieni „gamma" dawały możność śledzenia przebiegu reakcji łańcuchowej. Do pomiarów neutronów służyły detektory z trójfluorkiem boru, dla mierzenia promieni „gamma", ustawiono komory jonizacyjne wokół stosu atomowego. Jeden licznik neutronów umieszczono w samym środku stosu. Poza tym badano codziennie w centrum stosu sztuczną radioaktywność wytwarzaną na folii metalicznego indu. Wydrążone szczeliny służyły do wprowadzenia sztab wykonanych z kadmu lub boru tj. materiałów, które pochłaniają neutrony. Jak długo sztaby takie znajdowały się w stosie reakcja łańcuchowa nie mogła nastąpić; w miarę usuwania sztab daje się neutronom możność reagowania i reakcja łańcuchowa inicjuje się. Część tych sztab można z pewnej odległości obsługiwać ręcznie, inne połączone poprzez komory jonizacyjne i urządzenia przenośne z motorami, które mogły w razie zbyt gwałtownego przebiegu reakcji, automatycznie wprowadzać sztaby dla zatrzymania reakcji i usunięcia niebezpieczeństwa. Promieniowanie kosmiczne i inne przyczyny dostarczają stale neutronów tak, że reakcja łańcuchowa, bez doprowadzenia sztucznych neutronów, rozpoczynała się samorzutnie.

Pamiętna data 2 grudnia 1942 r. jest pierwszym startem stosu atomowego. Początkowo, ze względu na bezpieczeństwo, nastawiono stos na moc pół watta; po dziesięciu dniach podwyższono moc do 200 wattów. To urządzenie, tak ważne dla dalszego rozwoju prac, prowadził E. Fermi z całym szeregiem fizyków, jak W. H. Zinn, H. L. Anderson, V. C. Wilson i innymi współpracownikami.

Wojna zmuszała do tego, iż trzeba było otrzymać znaczne ilości plutonu dla wytworzenia bomby atomowej, a dotychczasowa instalacja była za mała. Urzędzenie, które miałoby produkować 1 kg plutonu dziennie, musiało być rzędu wydajności miliona kilowatów. Z początkiem 1943 r. postanowiono budowę wielkiego stosu atomowego dla produkcji plutonu na skalę techniczną. Wybrano na ten cel miejsce w samym środku stanu Washington, nad rzeką Columbia. Miejsce to, słabo zaludnione, nadawało się dobrze do tego celu; nazwano je „Hanford Engineer Works". Stos uranowo-grafitowy wybudowano tym razem z elemen-

tów w postaci sztab, gdyż chłodzenie takiego urządzenia i wymiana sztab metalicznego uranu podczas procesu były łatwiejsze. Do chłodzenia używano wody z rzeki Columbia; zużycie dorównywało zużyciu wody przez miasto średniej wielkości, a temperatura wody w rzece podniosła się o kilkanaście stopni. Dla ochrony przed promieniowaniem, obsługa aparatu odbywała się na odległość z stanowisk dobrze osłoniętych grubymi betonowymi murami. W kwietniu 1943 r. zaczęto budowę tego stosu atomowego, a w roku 1944 zatrudniano tam już 60.000 ludzi. Latem 1945 r. pracowały już trzy wielkie stosy atomowe. Specjalne laboratoria chemiczne wydzielały wytworzony pluton ze sztab uranowych wyjętych z stosu, inne regenerowały uran metaliczny.

W artykule niniejszym podano tylko zasadnicze kierunki prac. Jest zupełnie zrozumiałe, że celem uzyskania właściwego celu musiano rozwiązywać szeregi problemów i wykonać bardzo wiele prac badawczych z dziedziny fizyki, chemii, metalurgii, biologii i techniki pomiarowej.

Jądrową reakcję łańcuchową, przebiegającą wewnątrz stosu atomowego, można w uproszczeniu scharakteryzować następująco. Pochłonięcie neutronu przez jądro uranu 235, połączone z jego rozbiciem, podtrzymuje reakcję łańcuchową przez wydzielanie dalszych neutronów. Absorpcja neutronów przez jądro uranu 238, daje poprzez nietrwały neptun, pożądany pluton, który jest produktem końcowym.

Druga droga do otrzymania materiału potrzebnego do budowy bomby atomowej prowadziła przez izotop uranu 235. Pochłonęło to niesłychanie wiele wysiłków, gdyż wydzielenie tak małej zawartości izotopu, którego własności chemiczne są takie same jak właściwego pierwiastka uranu, da się tylko wykonać w oparciu o różnicę mas jądra atomowego.

Rozdział izotopów można dokonać różnymi metodami, polegającymi na takich procesach jak dyfuzja gazów, destylacja, centryfugowanie, dyfuzja termiczna, na różnicy szybkości przebiegu niektórych reakcji lub elektrolizy. Tylko niektóre z nich nadają się do rozdzielania izotopów uranu; inne znowu mogą być użyte do wydzielania ciężkiego wodoru z zwykłego. Wytwarzanie ciężkiej wody, należało też do olbrzymiego programu prac „Manhattan-Organisation". Ciężką wodę stosowano jako cenny opóźniacz szybkości neutronów. Wszystkie te metody rozdzielania izotopów są bardzo mało wydajne; stosuje się je zatem w procesach obiegowych, w których mieszanina izotopów krąży w aparaturze a nieznaczne rezultaty oddzielania sumują się. Pokaźne ilości izotopu U^{235} otrzymano metodą elektromagnetyczną, powyżej nie wymienioną. Polega ona na użyciu spektroskopu mas. Atomy, które mają być rozdzielone zamienia się w próżni na promienie anodowe, a te poddaje następnie działaniu pól magnetycznych i elektrycznych na przemian, przez co pierwotnie pojedynczy strumień promieni rozdziela się na dwa albo więcej strug. Atomy pożądanego izotopu można zatem oddzielnie chwytać. Na dawniej znanym spektroskopie mas można było oddzielić ledwo dostrzegalne ilości izotopów. W ramach prac nad energią atomową opracowano więc olbrzymie urządzenia magnetyczne do tego celu. Urządzenie takie wybudowano w roku 1943 w „Clinton Engineer Works", gdzie jak już wspomniano, otrzymano tą metodą dość znaczne ilości izotopu 235.

Mając w ten sposób do dyspozycji zasadnicze materiały, przystąpiono do opracowania właściwego celu, tj. bomby atomowej. Bomba taka musiała być bezpieczna przy wszelkich manipulacjach, a przy wybuchu powinna dawać maksymalną siłę eksplozji. Dla rozwiązania wszystkich zagadnień dotyczących bomby atomowej w zupełnej tajemnicy i bezpieczeństwie dla otoczenia, wybrano odludną okolicę, mianowicie Los Almos w New-Mexiko, gdzie w niebywałym tempie powstało najbardziej nowocześnie urządzone laboratorium. Z daleka sprowadzono skomplikowane przyrządy i maszyny, jeden cyklotron, dwa generatory najwyższego napięcia itp. Pracownią tą kierował J. R. Oppenheimer, który wokół siebie zgromadził cały sztab najlepszych fizyków i inżynierów.

Nieodzownym warunkiem dla jądrowej reakcji łańcuchowej jest tak zwana masa minimalna. Masa U^{235} lub plutonu, będąca poniżej masy minimalnej, nie przedstawia żadnego niebezpieczeństwa, albowiem utrata neutronów na zewnątrz jest tak wielka, iż nie może nastąpić zawiązanie się reakcji łańcuchowej. Atomowy materiał różni się właśnie tym od innych materiałów wybuchowych, że nie można go w dowolnych małych ilościach doprowadzić do wybuchu jak trotyl lub dynamit. Wszelkie próby, doprowadzenia do wybuchowego rozkładu małych ilości U^{235} lub plutonu, spełzły na niczym. Opierając się na tej właściwości, konstrukcja bomby poszła w tym kierunku, że zastosowano dwie lub więcej porcji stanowiace części masy minimalnej, które w odległości od siebie można zupełnie bezpiecznie przechowywać. Krótko przed wybuchem złącza się te masy ze sobą. Neutrony, pochodzące podobno z promieniowania kosmicznego, powodują reakcję łańcuchową o spontanicznym przebiegu i następuje, niéznanych dotychczas rozmiarów, eksplozja. Ponieważ reakcja rozpoczy-

na się zanim nastąpi całkowite zetknięcie mas, wybuch mógłby być niezupełny, a części niezużytej bomby mogłyby się dostać do rąk nieprzyjaciela. Należy zatem masy gwałtownie ze sobą złączyć, naprzykład przy pomocy chemicznego materiału wybuchowego. Minimalną masę krytyczną bomby atomowej można jeszcze zmniejszyć przez zastosowanie reflektora odbijającego neutrony. W tym celu np. otacza się masę bomby płaszczem grafitowym albo wykonanym z innego materiału, zwiększając w ten sposób ilość czynnych neutronów wewnątrz bomby. Płaszcz ten opóźnia wybuch o ułamek sekundy, ale zwiększa za to siłę wybuchu i daje gwarancję całkowitego wykorzystania materiału wybuchowego. Do budowy stosów atomowych również zastosowano płaszcz odbijający neutrony, przez co zmniejszono masę stosu. Jeszcze jeden pomysł, zmierzający do zmniejszenia masy, polega na zastosowaniu izolowanego U^{235} lub plutonu obok naturalnego uranu.

Należałoby jeszcze dodać, że łącznie przy pracach nad energią atomową pracowało 300.000 ludzi. Tajemnica została mimo tego utrzymana, a ilość śmiertelnych wypadków była minimalna, bo tylko dwóch ludzi przepłaciło to życiem.

Mimo oficjalnych raportów, publikacji fachowych czy prasowych, dowiadujemy się tylko bardzo ogólnikowo o zasadniczych problemach, dotyczących energii atomowej. Dużo tu jeszcze niejasności i brak wielu szczegółów. Z krótkiego, tu podanego zestawienia widać, jaki był mniej więcej przebieg prac, jaki niesłychany wysiłek mózgów uczonych i wybitnych fachowców z różnych dziedzin, przy stworzeniu tego epokowego wynalazku ujarzmienia energii atomowej. Wojna była bodźcem dla tych prac, a konieczność zmusiła do zastosowania energii atomowej dla niszczenia ludzkości.

Teraz zaczął się drugi etap prac, mający na celu zastosowanie tej energii do celów pokojowych i dla dobra ludzkości. Możliwości są ogromne, częściowo już osiągnięte, a przyszłość może przynieść jeszcze wiele nieprzewidzianych korzyści.

RÉSUMÉ.

La description des travaux d'un groupe américain de savants et techniciens en vue de la résolution du problème de l'exploitation de l'énergie atomique au cours des années 1939—1945. Cet article ayant pour base la publication de H. D. *Smyth:* „Atomic Energy for Military Purposes".

Inż ALEKSANDER PIECHOTA
Tarnowskie Góry

O możliwości odsiarczania surówki przez mangan, znajdujący się w żużlu wielkopiecowym

Sur la possibilite de la desulfuration de la fonte par le manganese, se trouvant dans la scorie des hauts fourneaux.

Późnym latem 1939 r. ukończyłem prace doświadczalne, których opis podaję poniżej do wiadomości. Opublikowanie tego artykułu uniemożliwił mi wybuch wojny. Niemiecka dyrekcja, która objęła kierownictwo „Huty Pokój" znalazła opis w archiwach dyrekcji i nakłaniała mnie do opublikowania w niemieckim czasopiśmie „Stahl und Eisen". Odmówiłem jednak, nie chcąc się przysłużyć Niemcom, co przyczyniło się do wysłania mnie do obozów koncentracyjnych.

Sądząc jednak, że mimo tak dużego opóźnienia, praca ta spotka się z zainteresowaniem odnośnych kół, podaję ją do publicznej wiadomości.

Kierownictwo wielkich pieców „Huty Pokój" postawiło mi zadanie stwierdzenia drogą analizy chemicznej, czy znajdujący się w żużlu wielkopiecowym mangan może służyć do odsiarczania surówki. Chodziło więc o zbadanie, czy siarka w tych żużlach jest związana z wapniem, lub też znajduje się jako MnS, względnie o ustalenie stosunku jednego siarczku do drugiego. Odnośna literatura, jak dalece mogłem ją dosięgnąć, twierdziła do niedawna, że powyższe zagadnienie nie może być rozwiązane drogą chemicznej analizy. Pomimo to wypracowałem metodę do określania MnS obok CaS itp. siarczków, a to na podstawie tej właściwości CaS, że przy hydrolizie wrzącą wodą rozkłada się on z wydzieleniem całej siarki w postaci siarkowodoru, według następujących równań:

$$CaS + 2H_2O = Ca(OH)_2 + Ca(SH)_2$$

$$Ca(SH)_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2H_2S$$

Z wydzielających się ilości siarkowodoru oblicza się zawartość siarki, związanej z wapniem.

W ostatnich tygodniach pojawiła się w literaturze inna metoda, polegająca na następującej reakcji:

$$CaS + MgCl_2 + 2H_2O = CaCl_2 + Mg(OH)_2 + H_2S$$

Metoda ta potwierdziła w całkowitości wyniki osiągnięte metodą opisaną w niniejszej pracy. Stwierdzono tą drogą, że tak w żużlach kwaśnych, jak też zasadowych siarka wiąże się z manganem, o ile tylko zawartość Mn w żużlu jest wystarczające do związania całej siarki. Zobrazują to dokonane przezemnie analizy:

	Żużle kwaśne:		Żużle zasadowe:	
	Żużel spustowy z VII pieca	Żużel boczny piec VII	Żużel górny VII piec	Żużel dolny VII piec
SiO_2	41,88%	39,00%	37,45%	35,87%
Al_2O_3	3,84%	9,03%	9,98%	7,67%
CaO	38,25%	39,81%	41,04%	42,74%
MgO	6,39%	6,75%	6,34%	6,49%
FeO	1,59%	1,15%	0,86%	0,31%
MnO	0,52%	0,36%	0,69%	1,11%
MnS	2,53%	2,89%	1,99%	1,82%
S-S	0,99%	1,08%	0,73%	0,67%
CaS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
nadmiar S	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Przy małej zawartości Mn, siarka tylko w takiej ilości jest związana z manganem, która odpowiada zawartości Mn. Jako przykład może służyć inna analiza.

SiO_2	28,00%	MnO	0,00%
Al_2O_3	13,48%	MnS	0,21%
CaO	42,74%	S-S	1,83%
MgO	10,72%	CaS	3,85%
FeO	0,42%	nadmiar S	0,00

Pozorną nieregularność wykazują dwa dalsze żużle:

	Piec VII Żużel górny	Piec VII żużel dolny
SiO_2	33,20%	36,15%
Al_2O_3	11,25%	10,39%
CaO	40,65%	40,84%
MgO	10,86%	9,41%
FeO	0,69%	0,25%
MnO	0 (Mn 1,76%)	0 (Mn 1,56%)
MnS	2,79%	2,47%
S-S	1,17%	1,57%
CaS	0,20%	0,50%
nadmiar S	0,06%	0,44%

Nadmiar siarki w ilości 0,06 i 0,44% tłumaczę w następujący sposób:

Siarczki CaS, MgS i Al_2S_3 mają tą wspólną właściwość, że rozkładają się we wrzącej wodzie, wydzielając H_2S. Nadmiar siarki pochodzić więc może jedynie z Al_2O_3, który wiąże o 50% więcej siarki niż CaO lub MgO.

Nieprawdopodobnego pochodzenia nadmiernej siarki z SiS_2 nie można było stwierdzić z powodu braku odpowiedniej aparatury.

Streszczenie: Siarka wiąże się w żużlu wielkopiecowym z manganem, jeżeli ilość Mn w żużlu wystarcza do pochłonięcia całej siarki. Przy małej zawartości Mn wiąże się z wapniem i częściowo z glinem. Kwasowość lub zasadowość żużla nie odgrywa przy tym żadnej roli.

RÉSUMÉ.

En se basant sur l'analyse de la scorie des hauts fourneaux, l'auteur confirme que lors de l'élaboration de la fonte le soufre se fixe au manganese. Ce dernier passe à la scorie en état de MnS, en provocant la désulfuration de la fonte.

Inż. JERZY TABACZYŃSKI
P. F. Z. A. Chorzów, Laboratorium Badawcze

Otrzymywanie saletry wapniowej przez pochłanianie tlenków azotu w tlenku lub wodorotlenku wapnia

Sur l'obtention du nitrate de calcium par l'absorption des oxydes d'azote dans l'oxyde ou l'hydroxyde de calcium.

Saletra wapniowa należy do najlepszych sztucznych nawozów azotowych. Zawarty w niej azot występuje w postaci najłatwiej przyswajalnej przez rośliny. W porównaniu z azotem amonowym i azotniakowym stopień jego działania nawozowego pozostaje do nich w stosunku jak 100 : 89 : 76 [1]). Wapń stanowi również cenny składnik dla gleb i świata roślinnego. Ważną cechą saletry wapniowej jest dobra rozpuszczalność w wodzie *). Cena

*) Saletra wapniowa jest substancją hygroskopijną. Celem zapobieżenia rozpływaniu się jej w pochłanianej z powietrza wilgoci pakuje się ją do podwójnych, nieprzepuszczalnych dla powietrza worków.

tego nawozu, poza saletrzakiem, jest niższa od cen innych rodzajów saletry. Dzięki tym zaletom znajduje on duże zastosowanie w rolnictwie, a ze szczególnym powodzeniem bywa używany przy uprawie buraków cukrowych [2]).

Saletrę wapniową rozpoczęto produkować w pierwszych latach naszego stulecia w Norwegii, używając do tego celu 30%-owego kwasu azotowego, otrzymanego przez spalanie azotu powietrza w łuku elektrycznym i pochłanianie w wodzie powstałych tlenków azotu; w kwasie tym rozpuszczano kamień wapienny lub wapno palone. W ten sposób wytworzony produkt zawiera ok. 13% N i nosi nazwę saletry norweskiej. Po pierwszej wojnie światowej opracowano metodę *) produkcji saletry wapniowej z 45% kwasu azotowego, który powstaje po kontaktowym utlenieniu amoniaku. Otrzymany produkt jest czystszy od poprzedniego i zawiera 15,5% azotu. Metoda ta znalazła szerokie zastosowanie w wielu krajach.

W Polsce wytwarzano saletrę wapniową tym sposobem w Mościcach. Produkcja tego nawozu, wskutek wzrostu zapotrzebowania, oraz zastępowania nią importu saletry norweskiej, wykazywała charakter stałego wzrostu i przed samą wojną zajęła pod względem ilości pierwsze miejsce wśród wszystkich nawozów azotowych. I tak w roku **1929** polska produkcja 1) saletry wapniowej 2) siarczanu 3) azotniaku wynosiła w tysiącach ton: 1) 0,05 2) 54 3) 163; w roku **1934:** 1) 35 2) 59 3) 33; w roku **1937:** 1) 57 2) 63 3) 68, a w r. **1938:** 1) 83 2) 68 3) 80, co w r. 1938 posiadało wartość 1) 19 2) 8,4 3) 20 [3]) milionów złotych.

Od czasu wywiezienia z Mościc urządzeń produkcyjnych przez ustępujących Niemców saletry wapniowej w Polsce nie wyrabia się. Wskutek zapotrzebowania na ten nawóz Polska zmuszona jest przywozić go z zagranicy. Z tego powodu wiosną 1947 roku miano sprowadzić do kraju około 30,000 ton saletry norweskiej [4]).

Wymieniony wyżej sposób wytwarzania saletry wapniowej wymaga zastosowania przy wyrobie wielu operacyj technologicznych, oraz dość skomplikowanych i kosztownych urządzeń aparaturowych. Znacznie prostszą i ekonomiczniejszą jest metoda polegająca na bezpośrednim działaniu tlenków azotu na wodorotlenek, tlenek lub węglan wapnia. Unika się w niej użycia drogiego kwasu azotowego (niepotrzebne są więc kosztowne wieże absorbcyjne) i odparowywania wytworzonych roztworów azotanu wapnia.

Wadą jest powstawanie w czasie reakcji również azotynu wapnia, który obniża wartość produktu jako nawozu. Azotyn wapnia należy do t. zw. trucizn roślinnych. Według J. Sebelina [5]) zawartość jego w saletrze do 5% nie wpływa jeszcze ujemnie na wyniki zbiorów, dopiero powyżej 8% występuje wyraźnie jego szkodliwe działanie.

Metodą otrzymania saletry wapniowej na drodze suchej (tj. przez pochłanianie tlenków azotu) zajmowało się wielu badaczy; istnieje wiele prac i patentów omawiających to zagadnienie. Na skalę techniczną próbowali wytwarzać ten produkt tym sposobem Halversen i Schlössing [6]), otrzymując materiał zawierający około 14% azotu i 8 do 10% wolnego wapna; produkt ten jednak w handlu się nie przyjął. We Francji produkuje się („L'Azote Francais") tą metodą saletrę wapniową w skali fabrycznej; produkt zawiera 13—14% azotu.

Ze względu na brak tego nawozu w Polsce, na prostotę urządzeń i korzyści ekonomiczne, płynące z zastosowania tej metody, podjęto w Laboratorium Badawczym P. F. Z. A. w Chorzowie badania nad tym procesem. Do badań użyto tlenku wapnia, pobranego z pod pieców wapiennych, lub wodorotlenku, otrzymanego przez gaszenie tlenku niewielką ilością wody; oba materiały używano w badaniach w postaci ziarnistej. Tlenki azotu brano z ruchu w stanie skroplonym i po odparowaniu przepuszczano przez nitrowany materiał. Celem upodobnienia warunków prowadzonych doświadczeń do warunków pracy w skali technicznej, do gazowych tlenków azotu dodawano tlen i azot, aby otrzymać mieszaninę o składzie podobnym do gazu, jaki opuszcza aparaty do kontaktowego utleniania amoniaku.

Reakcję między wapnem a tlenkami azotu prowadzono w oporowym piecu elektrycznym ze stali odpornej na działanie tlenków azotu; temperaturę pieca ustalano przy pomocy termoregulatora elektrycznego. Gazy, zawierające tlenki azotu, przed wejściem do pieca reakcyjnego i po jego opuszczeniu były pobierane do analizy, w której oznaczano ich procentową zawartość i stosunek zawartości NO_2 do $NO_2 + NO$, czyli t. zw. stopień utlenienia. Oba oznaczenia wykonywane były przez pochłanianie tlenków azotu w ługu sodowym i odmiareczkowanie nadmiaru ługu kwasem. Przy oznaczaniu stopnia utlenienia przeprowadzono nadto miareczkowanie roztworem nadmanganianu potasu. Prędkości przepływu gazów mierzone były przy pomocy przepływomierzy różnicowych. Przed piecem reakcyjnym znajdował się aluminiowy piec,

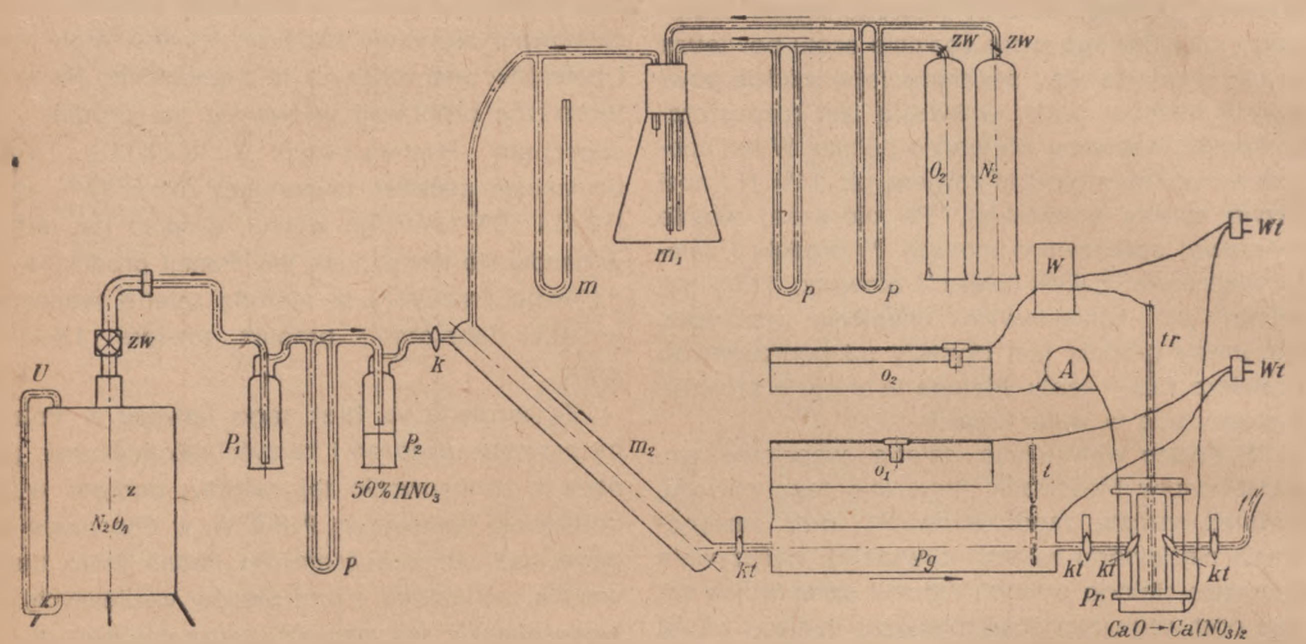
*) W Badeńskiej Fabryce Aniliny i Sody.

wypełniony wiórkami, do ewentualnego podgrzewania gazów, idących do reakcji. Połączenia szklanych części aparatury, narażone na działanie tlenków azotu, wykonane były z gutaperki, zaś części, nie stykające się z tlenkami, były połączone kauczukiem.

reaguje według (2). Dodatnim zjawiskiem jest fakt, że tworzący się $Ca(NO_2)_2$ ulega w dalszym ciągu przemianie pod wpływem NO_2 na $Ca(NO_3)_2$:

(3) $Ca(NO_2)_2 + 2\ NO_2 = Ca(NO_3)_2 + 2\ NO$;

w temperaturze ok. 300° może zachodzić również termiczny rozkład $Ca(NO_2)_2$:



Rys. 1. Schemat aparatury laboratoryjnej do otrzymywania saletry wapniowej.

z zbiornik ciekłych tlenków azotu — U urządzenie płynowskazowe — zw zawór — P przepływomierze — P_1 łapacz kropel — P_2 nasycanie tlenków azotu parą wodną — k kran szklany — N_2, O_2 butle stalowe z azotem i tlenem — m manometr rtęciowy — m_1 mieszalnik azotu i tlenu — m_2 mieszalnik tlenków azotu, azotu i tlenu — kt kran szklany trójdrożny do pobierania gazu do analizy — Pg piec do podgrzewania gazu — Pr piec reakcyjny — t termometr tr termoregulator — o_1, o_2 opornice elektryczne — W wyłącznik prądu — A amperomierz — Wt wtyczki elektryczne do kontaktu.

Po zakończeniu nitrowania, a w wielu doświadczeniach podczas jego trwania, brano z pieca próbę materiału do analizy, oznaczając w nim całkowitą zawartość azotu, jonów azotynowych i wapnia, a otrzymane wyniki przeliczano na procentową ilość $Ca(NO_3)_2$ i $Ca(NO_2)_2$.

Tworzenie się azotanu wapnia pod działaniem tlenków azotu na tlenek wapnia przebiega według następującego uproszczonego schematu:

(1) $CaO + 3\ NO_2 = Ca(NO_3)_2 + NO$ *)

W procesie bierze udział NO_2, który, dając z CaO azotan, redukuje się do NO. Z podanego schematu reakcji wynika, że dla korzystnego jej przebiegu tlenki azotu winny posiadać jak najwyższy stopień utlenienia, gdyż zawartość w nich NO powoduje powstawanie azotynu wapnia według równania:

(2) $CaO + NO_2 + NO = Ca(NO_2)_2$.

Zupełnie uniknąć tworzenia się $Ca(NO_2)_2$ nie można, ponieważ NO **) powstaje w reakcji (1) i z NO_2

*) W rzeczywistości przebieg reakcyj jest bardziej złożony.

**) W wysokiej temperaturze reakcji NO_2 ulega również w niewielkim stopniu rozkładowi na NO i O_2.

(4) $3Ca(NO_2)_2 = Ca(NO_3)_2 + 2\ CaO + 4\ NO$.

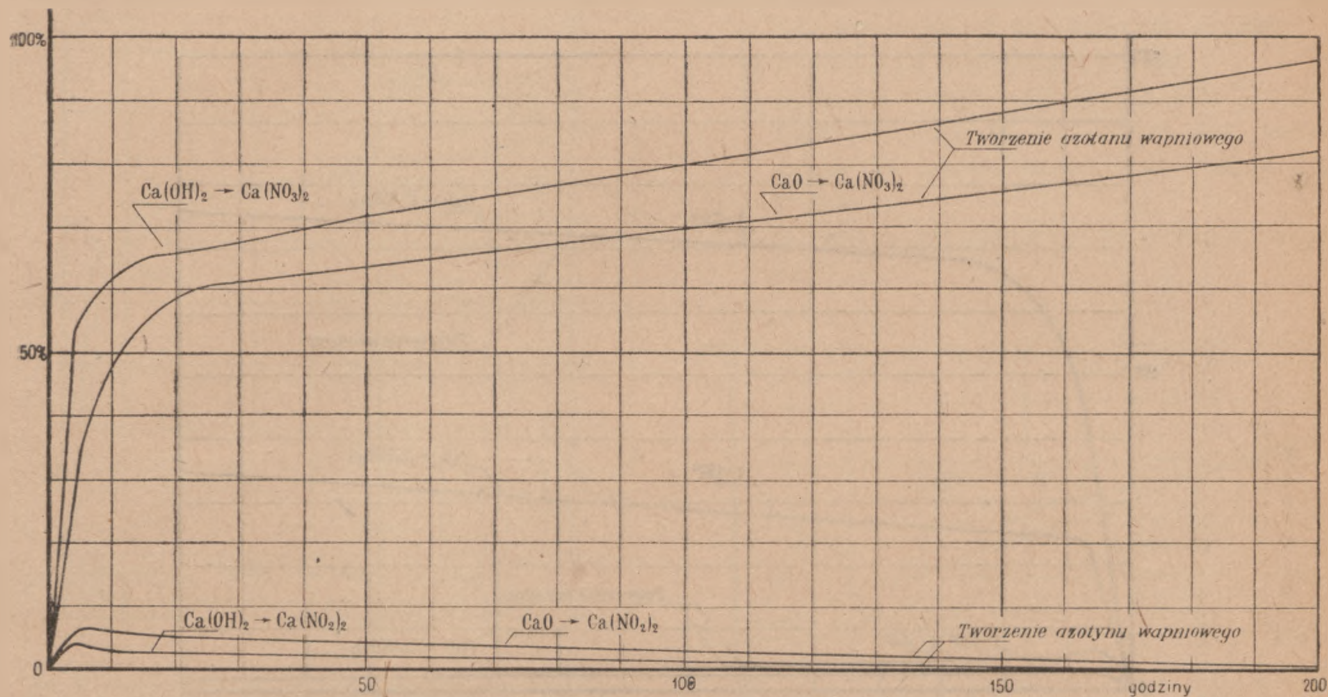
W miarę biegu czasu reakcji proces nitrowania idzie poprzez reakcję główną (1) oraz uboczne (2) (3) i (4) w kierunku powiększenia zawartości $Ca(NO_3)_2$ w otrzymanym produkcie.

Wykonane przez nas doświadczenia wykazały całkowitą słuszność tego poglądu. Oto w miarę przedłużania czasu prowadzenia doświadczeń w produkcie było coraz więcej $Ca(NO_3)_2$, a coraz mniej $Ca(NO_2)_2$.

Na podstawie wyników analiz próbek, które były pobierane podczas biegu doświadczeń, sporządzano tabelki i wykresy, obrazujące zależność między czasem, w jakim prowadzi się proces, a zawartością azotanu i azotynu wapnia w materiale reagującym. Otrzymane w ten sposób krzywe stanowią charakterystykę procesu. Charakterystykę procesu można również przedstawić w postaci zależności między czasem, a zawartością azotu azotanowego i azotynowego.

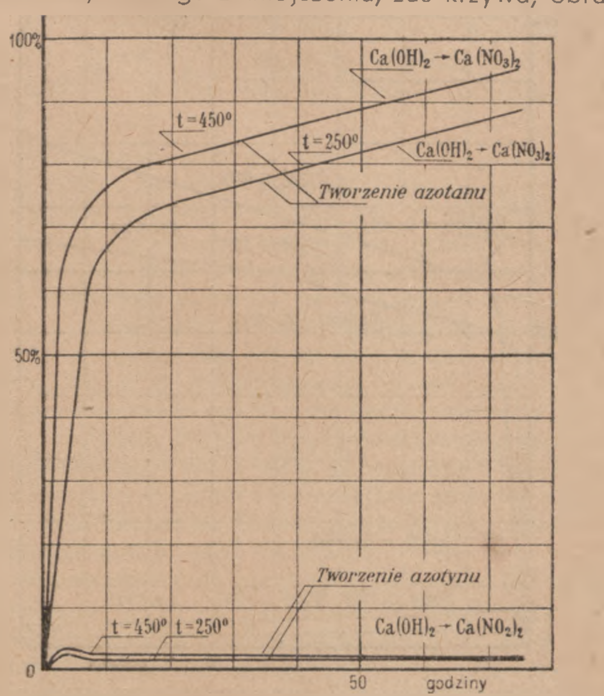
Przebieg procesu nitrowania wapna tlenkami azotu należy podzielić na dwa okresy. W pierwszym następuje intensywne tworzenie się azotanu wapnia; krzywa, obrazująca wzrost $Ca(NO_3)_2$, silnie

wznosi się do góry. Odbywa się wydzielanie ciepła (dla CaO w ilości 1087 cal/g, dla $Ca(OH)_2$ w ilości 615 cal/g [7]) i prawie całkowite pochłanianie tlenków azotu. Gazy opuszczające piec reakcyjny, są bezbarwne; równocześnie odbywa się powstawanie azotynu wapnia, a krzywa, obrazująca jego



Rys. 2. Wpływ rodzaju materiału nitrowanego na przebieg procesu (10 proc. NO_2).

wzrost, dochodzi do pewnego maksimum. W drugim okresie wzrost zawartości azotanu jest powolny (krzywa wolno wznosi się ku górze), wydzielania ciepła się nie obserwuje, wychodzące gazy są zabarwione, a pochłanianie jest niecałkowite; zawartość azotynu ulega zmniejszeniu, zaś krzywa, obra-



Rys. 3. Wpływ temperatury na przebieg procesu nitrowania wodorotlenku wapnia (10 proc. NO2)

zująca jej zmianę, opada. Po przekroczeniu pierwszego, dość krótkiego okresu, w miarę coraz dłuższego czasu prowadzenia doświadczenia uzyskuje się coraz większą zawartość azotanu, coraz mniejszą zawartość azotynu wapnia w produkcie, czyli proces idzie w kierunku pożądanym.

Przebieg procesu nitrowania jest tym korzystniejszy, w im krótszym czasie dochodzi się do równie wysokiej zawartości azotanu, oraz równie niskiej zawartości azotynu wapnia w produkcie. Im prędzej i łatwiej zachodzi reakcja między tlenkami azotu a materiałem nitrowanym, tym krzywa, obrazująca powstawanie $Ca(NO_3)_2$, wznosi się do góry pod większym kątem nachylenia, a krzywa zmiany zawartości $Ca(NO_2)_2$ (w drugiej swej części) pod większym kątem opada.

W przeprowadzonych doświadczeniach zbadano kolejno wpływ rodzaju materiału nitrowanego, temperatury reakcji, zawartości tlenków azotu w gazach, ich stopnia utlenienia, zawartości tlenu, oraz prędkości przepływu gazów na przebieg procesu tworzenia się saletry wapniowej.

Zamieszczone wykresy *) obrazują na przykładach wyniki tych badań:

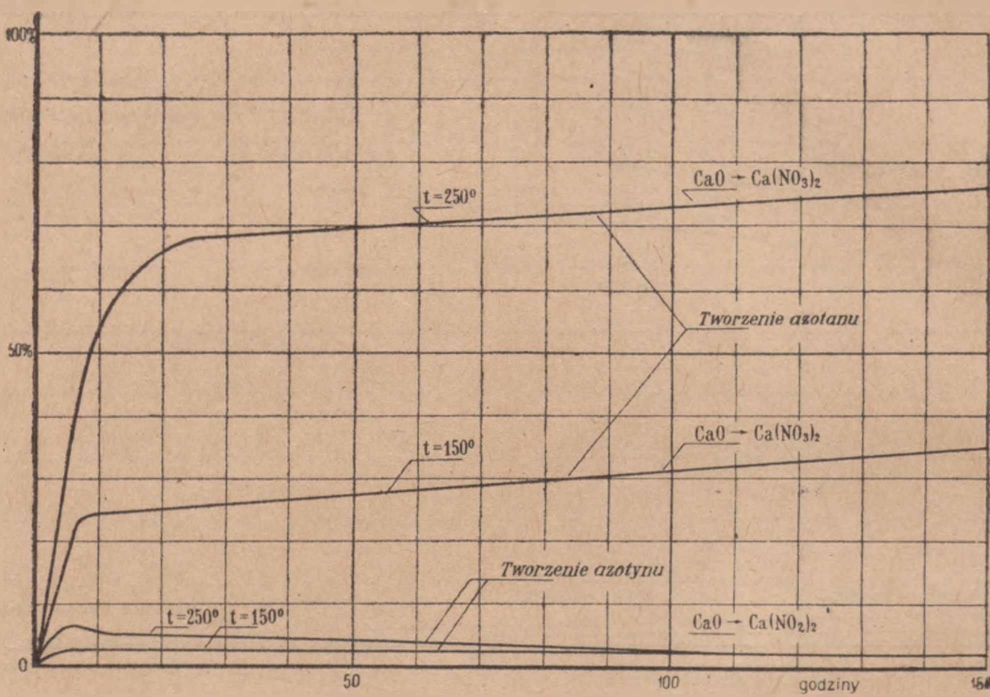
Korzystnemu przebiegowi procesu nitrowania t. j. skróceniu czasu działania tlenków azotu dla otrzymania takiej samej zawartości $Ca(NO_3)_2$ i $Ca(NO_2)_2$ sprzyjają:

1) użycie wodorotlenku wapnia zamiast tlenku, 2) wysoka temperatura reakcji, 3) duża zawartość tlenków azotu w gazach nitrujących, tudzież 4) wy-

***) Krzywe na wykresach zostały przedłużone po za punkty, do których doprowadzono pomiary.**

soki stopień utlenienia gazów. Zawartość tlenu w gazach, oraz prędkość ich przepływu nie mają praktycznie wpływu na bieg i wynik procesu nitrowania.

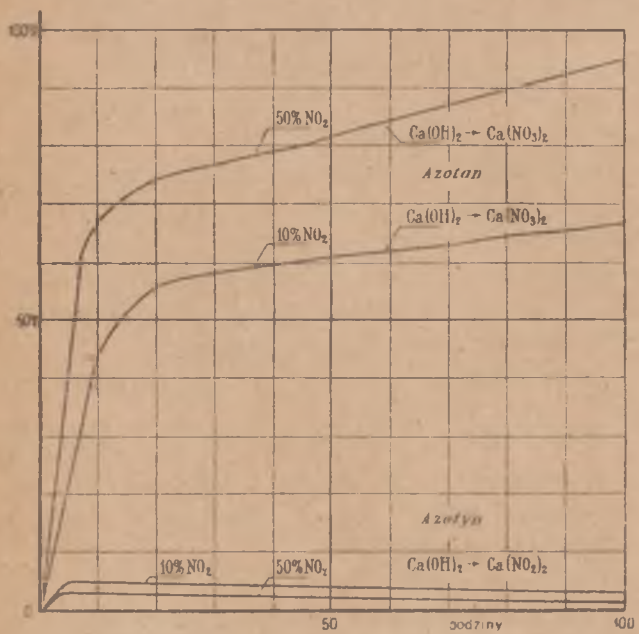
Tlenek wapnia ma jednak tę wyższość nad wodorotlenkiem, że nie wymaga gaszenia przed



Rys. 4. Wpływ temperatury na przebieg procesu nitrowania tlenku wapnia (10 proc. NO_2).

wprowadzeniem do pieca reakcyjnego, które jako dodatkowa czynność, podnosi koszty produkcji.

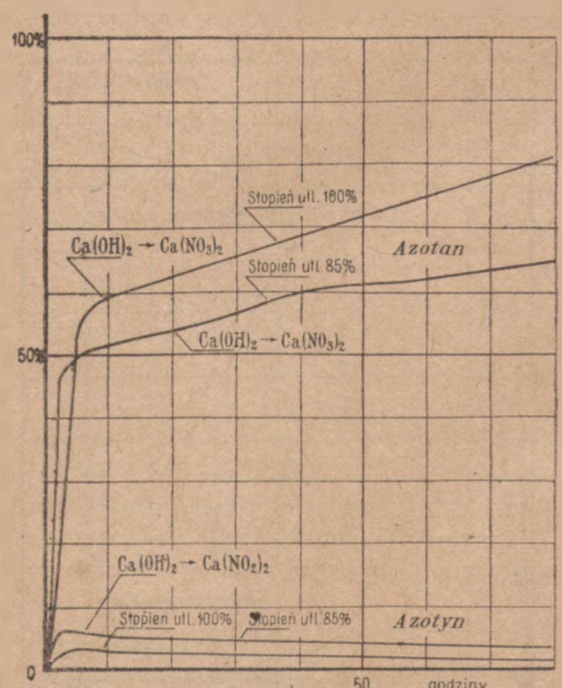
Górna granica temperatury procesu musi być ograniczona wskutek niebezpieczeństwa stapiania



Rys. 5. Wpływ stężenia tlenków azotu w gazach nitrujących na przebieg procesu.

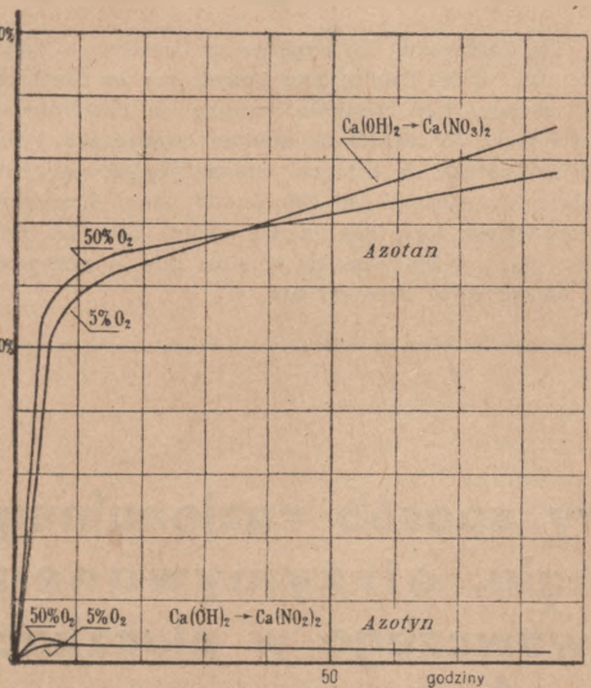
się powstającego produktu i zatykania pieca. Chociaż czysty azotan wapnia topnieje dopiero powyżej 500°, jednak w warunkach doświadczeń niebezpiecznie jest już pracować ponad 300°.

Zawartość tlenków azotu w gazie nitrującym zależy od źródła, z którego tlenki się otrzymuje. Przy kontaktowym utlenianiu amoniaku powietrzem zawartość tlenków w gazie nie przekracza 10%. Stopień utlenienia gazów nitrujących jest zależny od rodzaju urządzeń utleniających (wież) i ich działania. W przeprowadzonych doświadczeniach ob-



Rys. 6. Wpływ stopnia utlenienia tlenków azotu w gazach nitrujących na przebieg procesu (10 proc. NO_2).

niżanie stopnia utlenienia gazów wywoływano przez ich ogrzewanie przed wejściem do aparatu reakcyjnego *).



Rys. 7. Wpływ stężenia tlenu w gazach nitrujących na przebieg procesu (10 proc. NO_2).

Najlepsze otrzymane wyniki doświadczeń były:

1) z gazami o stężeniu 50% NO_2; zawartość w produkcie: $Ca(NO_3)_2$ = 87,02%, $Ca(NO_2)_2$ = 1,07% (azotu całkowitego 15,03, jenów NO_2 = 0,75%) po czasie nitrowania 63½ godzin w temperaturze 250°;

2) z gazami o stężeniu 10% NO_2; stwierdzono $Ca(NO_3)_2$ = 85,43%, $Ca(NO_2)_2$ = 2,43% (N całk. = 15,05%, NO_2 = 1,70%) po czasie 122 godzin w temperaturze 230° **). W obu wypadkach materiałem nitrowanym był $Ca(OH)_2$.

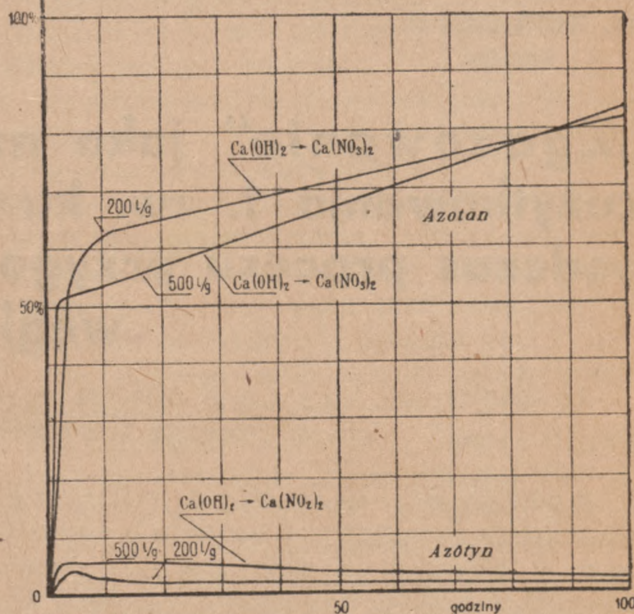
Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono następujące optymalne warunki prowadzenia procesu otrzymywania saletry wapniowej przez pochłanianie tlenków azotu:

a) użycie do reakcji wodorotlenku wapnia;

b) temperatura reakcji 250° — 300°;

c) zawartość tlenków azotu w gazach i ich stopień utlenienia jak najwyższe; gazy wchodzące do aparatu reakcyjnego muszą być zimne;

d) pożądana jest zawartość pary wodnej w gazach.



Rys. 8. Wpływ prędkości przepływu gazów nitrujących na przebieg procesu (10 proc. NO_2).

Długi czas, jaki jest konieczny do przeprowadzenia z dobrym wynikiem jednego procesu nitrowania, oraz fakty, że tlenki azotu niepochłonięte, które opuszczają aparat, w miarę upływu czasu mają coraz wyższy stopień utlenienia (t. zn. coraz większą zawartość NO_2) i że wprowadzanie do reakcji gazów o wysokim stopniu utlenienia wpływa na znaczne zmniejszenie zawartości powstałego na początku, niepożądanego azotynu, a dalsze zwiększenie azotanu wapnia w produkcie, nasuwają myśl, że w zastosowaniu technicznym proces ten można przeprowadzić metodą bateryjną t. j. gazy puszczać w przeciwprądzie do materiału nitrowanego przez szereg aparatów, wprowadzając je do

*) Powodem obniżenia stopnia utlenienia w wyższej temperaturze jest przesunięcie stanu równowagi chemicznej między tlenkami azotu. Tak więc w temperaturze do ca 150° w równowadze współistnieją między sobą praktycznie tylko N_2O_4 i NO_2, w miarę podnoszenia temperatury równowaga przesuwa się w kierunku powstawania coraz większej liczby mniejszych cząsteczek. W 150° N_2O_4 zanika a pojawia się NO w równowadze z NO_2 i O_2 ($2NO_2 = 2NO + O_2$), w temperaturze ca 620° także NO zaczyna się rozkładać na N_2 i O_2 według równania $2NO = N_2 + O_2$. Gazy, które w niskiej temperaturze zawierały tylko mieszaninę NO_2 i N_2O_4, po podgrzaniu do ok. 300° przed reakcją dochodziły do zawartości 15% NO. Tlenek NO z NO_2 działał, jak N_2O_3 i powodował wytwarzanie się względnie dużych ilości Ca $(NO_2)_2$.

Wprowadzenie do ogrzanego pieca zimnych, wysoko utlenionych gazów nie powodowało w dużym stopniu ich rozkładu z powodu krótkiego czasu zetknięcia gazu z materiałem ogrzanym. Niska prędkość reakcji rozkładu NO_2 w wyższej temperaturze wymagała dla jego przeprowadzenia dłuższego czasu utrzymywania gazu w temperaturze rozkładu.

**) W innym wypadku uzyskano zapomocą gazów o 10% NO_2 w produkcie o mniejszej zawartości Ca $(NO_3)_2$ (71,62%) niższą zawartość Ca $(NO_2)_2$ (1,64%) Nc = 12,52%). Krzywe na wykresach zostały przedłużone po za punkty, do których doprowadzono pomiary.

aparatu z najwyższą zawartością $Ca(NO_3)_2$ a wyprowadzając z aparatu świeżo napełnionego tlenkiem lub wodorotlenkiem wapnia. Przypuszczalnie w ten sposób da się otrzymywać produkt o dużej zawartości $Ca(NO_3)_2$, a małej $Ca(NO_2)_2$.

LITERATURA:

1) Dr E. Blanck, Handbuch d. Bodenlehre, tom IX, 247 (1931).
2) Dr F. H. Honcamp, Handbuch d. Pflanzenernährung und Düngerlehre, tom II, 707 (1931).
3) Mały Rocznik Statystyczny, 1939, 140—141.
4) Życie Gospodarcze, 1946, 980 (nr 23—24).
5) Dr F. H. Honcamp, Handbuch der Pflanzenernährung und Düngerlehre, tom II, 500 (1931).
6) Ibidem, 498.
7) J. Thomsen, Thermochemische Untersuchungen, 255, 199, 191 (1906).

RESUME.

La description des expériences concernant l'absorption des oxydes d'azote dans l'oxyde, sec, ou l'hydroxyde de calcium. Les conditions optima de l'obtention par cette voire du nitrate de calcium comprennet: l'emploi de l'hydroxyde de calcium, comme réactif, une température d'absorption de 250 à 300°, une concentration possiblement forte des oxydes d'azote dans les gaz et leur degré d'oxydation élevé, ainsi que la présence de la vapeur d'eau dans les gaz.

Inż. TEOFIL CICHOS
Knurów

„Zgazowanie" jako nowy sposób racjonalnego zużytkowania t. zw. kamienia, otrzymywanego podczas procesu przygotowawczego w płuczkach węglowych

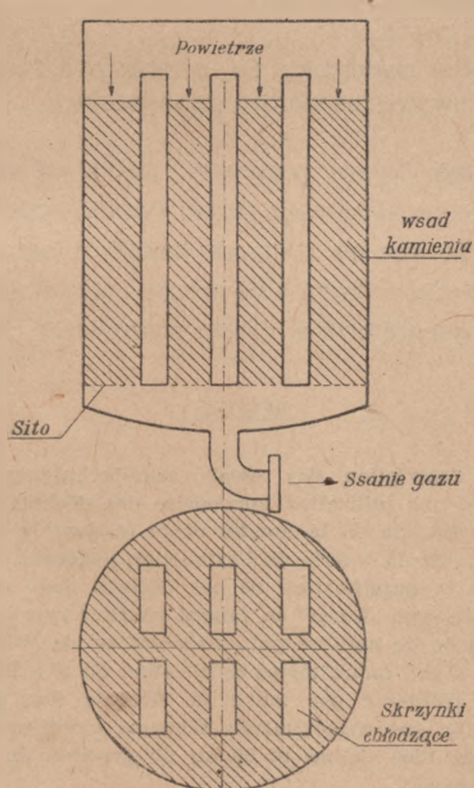
La gazéification, comme une méthode nouvelle de l'utilisation rationnelle des déchets, obtenus lors du processus préparatoire dans les rinçages de la houille.

W poszukiwaniu nowych dróg do racjonalnego zużytkowania odpadków t. j. kamienia przypadającego w górnictwie w dość znacznym stopniu (15—30% w stosunku do ogólnego wydobycia węgla surowego), przeprowadzono doświadczalne zgazowanie tego uciążliwego dotąd balastu. Bezpośrednie spalanie pod kotłami zdaje się nie doprowadza do skutku i jest z innnych jeszcze powodów niepożądane (popiół o niskiej temp. topnienia, złe spalanie, niska temp. paleniska itp.). Kamień o ziarnie poniżej 40 mm próbuje się stosować do podziemnej „zamułki", przeważnie jednak idzie na zwały. Zaznaczyć tu wypada, że pod terminem zbiorowym „kamień" (Berge) rozumieć będziemy frakcję o c. wł. powyżej 1,5, otrzymywaną w trakcie procesu przygotowawczego w płuczkach kopalnianych, a składającą się w normalnych warunkach z części niepalnych wzgl. trudnopalnych (kamień, przerost, łupek, zanieczyszczenia złożowe i przypadkowe).

Odgazowanie wzgl. zgazowanie „kamienia" wzorowane na destylacji łupków oleistych systemem Lurgi, przeprowadzono w ten sposób, że stojący, u góry otwarty kocioł napełniano „kamieniem" i po zapaleniu wssano przy pomocy ssaka powietrze przez palące się warstwy. Ażeby otrzymać równomierne zgazowanie całego naboju, należy wystrzegać się zbyt zbitego ułożenia kamienia w generatorze. Z tego powodu kamień nie może być drobny. Zdaje się, że ziarno o grubości od 10—30 mm jest najodpowiedniejsze. Zawartość wilgoci w kamieniu musi się poza tym obracać w granicach normalnych. Występujące trudności przy gazowaniu, a mianowicie nierównomierne posuwanie się procesu w dół, starano się usunąć przez wbudowę wąskich, żelaznych, napełnionych wodą skrzynek, skutkiem czego uzyskuje się przy załadowaniu kamienia osadzanie części grubszych na ścianach wkładek, a przez to łatwiejszy dostęp powietrza od góry, przez dolne warstwy ładunku kotła.

Kamień przeznaczony do zgazowania musi wykazać ziarno niezbyt grube od 10—30 mm, gdyż w przeciwnym razie, mogłoby się okazać koniecznym uprzednie rozdrobnienie tegoż. Miał kamienny o grub. od 0,0 do 5—10 mm, musi być usunięty przy pomocy sit. Wstępne próby wykazały nieodpowiedność materiału nieprzesianego tak, że skutkiem nieprawidłowego biegu musiano przerwać wytlewanie, a dalsze próby przeprowadzić już z materiałem przesiewanym (10—30 mm grubości).

Urządzenie doświadczalne dla zgazowania kamienia było bardzo prymitywne. Jako generator służył stary, dający się wywracać, u góry otwarty kocioł o wymiarach: 3 m średnicy i 4 m wysokości. Nad dnem kotła, w którym znajdował się króciec dla odprowadzania gazów, ułożona była blacha sitowa o otworach 10 mm, na którą nasypywano kamień. Pojemność kotła wynosiła 8,5 ton. Zapalanie kamienia następowało trudno i trzeba było uciekać się do pomocy nałożonej małej warstewki węgla lub półkoksiku o grubości ziarna 20—30 mm, którą znowu zapalono przy pomocy papieru, słomy, drzewa. Ssak posiadał sprawność 400 m³/h gazu, czas prażenia kamienia wynosił 20—30 godzin. Ruch prowadzono periodycznie. Gaz z pierwszej półtorej godziny był za słaby i bywał spalony na powietrzu (faklowanie). Aby odprowadzić gaz, piec został w prosty sposób przy pomocy przymocowanego złącza nurowego połączony z przewodem ssącym. Wsad kamienny zawierał okrągło 75% popiołu. Otrzymywany gaz słaby wykazywał około 1200 kcal. Nm³ dolnej wart. opał. Produkcja z 1 t kamienia wynosiła 1 Miokcal+100000 kcal z smoły w odniesieniu do 1 t suchego kamienia przy wydajności 1 do 1½% smoły wytlewnej, a 840 Nm³/gazu o wart. op. doln. 1200 Kcal/Nm³.



Przypuszczalne koszty zgazowania wynoszą około 10 gr na Nm³ gazu opałowego. Kosztów transportu, łamania, bunkrowania kamienia przy tym nie uwzględniono, wzięto jednak pod uwagę cenę sprzedaży smoły. Gaz musi być całkowicie pozbawiony pyłu i smoły. (Całkowite usunięcie dymów smołowych należałoby przeprowadzić przy pomocy elektrofiltrów).

Przy tak pierwotnym sposobie prowadzenia doświadczeń i przy niedostatecznym urządzeniu technicznym mowy być nie może o ustaleniu rentowności. Jednak na podstawie uzyskanych wyników staje się jasnym, że usiłowania dążące do produkcji gazu wytlewnego w skali fabrycznej gospodarczo są wtedy tylko usprawiedliwione, o ile wytlewalnie kamienia umieszcza się na drodze z płuczki do zwału, gdyż tylko w ten sposób uniknie się niepotrzebnych transportów. Zdaje się, że wytwarzany gaz słaby nadawać się będzie znakomicie do dolnego opalania pieców koksowych, lub do opalania kotłów parowych. Do wytwarzania gazu słabego z koksu potrzeba normalnie 15% całkowitej produkcji koksowej.

W przeciwieństwie do wytwarzanego gazu słabego z koksu, koszty produkcji gazu wytlewnego z kamienia wynosić będą tylko około 70—75%. Na podstawie dotychczas osiągniętych wyników doświadczalnych sądzić można, że możliwym będzie przystąpienie do ewentualnej budowy dobrze przemyślanego i bez zarzutu pracującego większego aparatu do zgazowania kamienia.

Dla lepszego zobrazowania sprawy podaję osiągnięte wyniki doświadczalne.

W doświadczeniu wstępnym napełniono generator materiałem wykazującym powyżej 70% zawartości kamienia o grubości mniejszej niż 10 mm i 12% wilgoci. Nieodpowiednia ziarnistość materiału doprowadziła skutkiem zbyt dużego oporu masy do takich trudności, że zaszła konieczność przerwania doświadczenia po upływie 10 godzin. Proces wytlewania odbywał się nieregularnie, gniazdami tak, że ściany generatora wykazywały rozżarzone czerwone plamy, a z drugiej strony, jak okazało się przy opróżnianiu, reakcja miejscami wogóle nie przebiegała. Wydaje się więc bezcelowym podawać tu bliższe szczegóły z przeprowadzonych prób wstępnych.

W doświadczeniach właściwych posługiwano się już stale kamieniem przesianym, który dla celów zgazowania nadaje się lepiej.

Generator napełniono, przy użyciu 6 wąskich komór chłodzących, 8,5 t suchego kamienia o następujących właściwościach:

Ziarnistość:	0—30 mm	100%
	20—30 „	23%
	10—20 „	32%
	0—10 „	45%
Zawartość wody:		6,7%
popiół:		69,6%
części lotne:		15,6%
ciężar gat. wsypu:		1,13%

Czas wytlewania wynosił około 20 h.

Pod względem analitycznym sprawa przedstawia się następująco. Gaz wykazywał już wnet po rozpoczęciu doświadczenia właściwości palne. Wartość opałowa podniosła się w przeciągu pierwszych trzech godzin do 1050 Kcal. i trzymała się stale w tych granicach w ciągu całego pierwszego okresu doświadczalnego, trwającego 17 h, w którym to okresie nie stosowano zwilżania wsadu „kamiennego". W drugim okresie, w którym stryskiwano powierzchnię przereagowanego materiału pewną ilością wody, mierzono wartości opałowe, dochodzące do 2700 Kcal.

Wartość opałowa średnia gazu leżała przy 1200 Kcal. (gór. w. op.). Zawartość CO_2 obniżyła się w ciągu pierwszego okresu doświadczalnego z 14% po upływie 3 godzin do 9% i trzymała się w tych granicach. Zawartość O_2 wynosiła przez cały czas doświadczenia poniżej 1%. Ilość CO podniosła się z 7% (na początku doświadczenia) bardzo szybko do 16% i trzymała się podczas pierwszego okresu w granicach od 16 do 18%. W drugim okresie zawartość CO_2 podniosła się w końcu powyżej 20%, podczas gdy zawartość CO obniżyła się do blisko 10%. Następujące całkowite analizy gazu z I i II-go okresu doświadczalnego najlepiej wykazują odnośne różnice.

		I okres doświadczalny (15-ta godzina doświadczenia)	II okres doświadczalny (19-ta godzina dośw.)
CO_2	%	10,1	15,0
CmHn	%	0,3	0,2
O_2	%	0,7	0,4
CO	%	17,1	15,0
H_2	%	7,9	30,0
CH_4	%	2,3	—
N_2	%	61,6	39,4
Wg (wartość opałowa górna)	Kcal	1,039	1,401
Wd (wartość opałowa dolna)	Kcal	975	1,254

Dla uzupełnienia obrazu podaję poniżej również skład otrzymywanej smoły wytlewnej:

woda	4,7	%
c. wł. przy 20° C	1,059	
lepkość (wiskoza) w E° przy 20° C	80,5	
oleje kwaśne	46,9	%
zawartość paku	46,27	%
t. miękn. paku	71,5	°C
temp. twardnienia	+ 7	°C
wolny węgiel	1,08	%
Analiza destylacyjna:		
do 170 °C	2,90	%
od 170 — 270 °C	20,30	%
„ 270 — 300 °C	9,32	%
„ 300 — 350 °C	21,21	%
Pak o t miękn. 70°	45,87	%

Smoła ta, pod względem swych właściwości, odpowiada smole wytlewnej z Doświadczalnej Wytlewni Węgla na Kopalni „Wujek".

Wydajność gazu wynosiła około 7600 Nm^3 o średniej górnej wartości opałowej przynajmniej 1200 Kcal, co odpowiada wydajności 1,07 milionów Kcal na t suchego kamienia. Wydajność smoły w ilości całkowitej 150 kg, co odpowiada 1,4 mil. Kcal razem, wzgl. 170000 Kcal na t suchego kamienia. Przyjmując wartość opałową wsadu kamiennego, odpowiednio do dużej zawartości popiołu na 1900 Kcal (W. op. g./kg.) kamienia, to otrzymany stopień sprawności zgazowania będzie wynosił 75%, co należy uważać za bardzo korzystne. Obraz wyładunkowy potwierdza dobry stopień sprawności zgazowania; masa była prawie całkowicie przereagowana, tylko na spodzie kotła znajdowała się jeszcze warstwa ciemno zabarwiona z niespieczonego materiału bez szwa smołowego, która widocznie była całkowicie odgazowaną, a w dużym stopniu również zgazowaną.

Powierzchownie masa była całkowicie (jednak tylko miękko) spieczona. Skrzynki chłodzące dały się łatwo usunąć, a przereagowana masa dała się wyjąć przez wywrót zbiornika; tylko wieniec spieczonej substancji popiołu pozostawał narazie w zbiorniku z powodu nierówności strony wewnętrznej pieca.

Trzeba stwierdzić, że przebieg doświadczeń należy uważać za bardzo zadowalający.

Uwaga: Sprawy poprzednio poruszane odnoszą się tylko do kamienia z jednej śląskiej kopalni. Być może, że kamień z innych kopalń o odmiennym składzie chem. będzie się trochę inaczej zachowywał w generatorze w czasie zgazowania.

RÉSUMÉ.

La description des essais semi-techniques, ayant pour but une utilisation appropriée des déchets obtenus lors du rinçage de la houille brute et dont la quantité comporte de 15 à 30% de l'extraction générale. L'auteur a opéré la gazéification de ces déchets dans un générateur du type „Lurgi" en faisant souffler l'air à travers une couche de matière pulverisée (autour de 10—30 mm). Il a été établi qu'un temps de réaction de 15 à 20 heures permet d'obtenir par tonne de déchets secs prés de 894 m³ de gaz d'une valeur moyenne calorifique supérieure de 1200 Cal/m³ et 18 kg du goudron des basses températures.

Inż. Dr. FELIKS POLAK
Docent Technologii Uniwers. Jagiellońsk. Kraków.

Nowe metody otrzymywania spirytusu

Les nouvelles méthodes de l'obtention de l'alcool éthylique.

(Odczyt wygłoszony w Oddziale Krakowskim Polskiego Towarzystwa Chemicznego w r. 1945.)

Przemysł spirytusowy od dawna posługuje się fermentacją dla otrzymywania alkoholu. Jako surowiec wchodzą w grę wszystkie ciała, które albo bezpośrednio zawierają cukry, zdolne do fermentacji, albo surowce zawierające t. zw. wielocukry, które dadzą się łatwo zamienić na proste cukry, zdolne do fermentacji. Do pierwszej kategorii surowców należą np. owoce, zawierające w sokach glukozę i fruktozę, t. j. cukry ulegające bezpośrednio fermentacji. Tutaj można też zaliczyć te ciała, które zawierają sacharozę; drożdże bowiem wywołujące fermentację alkoholową zawierają enzym t. zw. inwertazę i przy jego pomocy rozkładają sacharozę na glukozę i fruktozę, dzięki czemu nawet bez naszego współdziałania mogą sacharozę odfermentować. Surowcem z tej dziedziny, na wielką skalę używanym w przemyśle, jest produkt odpadkowy cukrownictwa, melas. Do drugiej kategorii ciał należą materiały zawierające skrobię. Skrobia jest węglowodanem, wielocukrem, zbudowanym z glukozy. Ulega ona hydrolizie pod wpływem działania kwasów, a pozatym łatwo hydrolizuje przy pomocy enzymu, znajdującego się w kiełkującym zbożu, amylazy (poprzednio nazywanego diastazem). Najpospolitszym surowcem z tej drugiej grupy ciał są ziemniaki i pewne gatunki zbóż, jak np. żyto, kukurydza.

Z tego pobieżnego wstępu widać, że do wyrobu spirytusu służą surowce, które mogą znaleść zastosowanie do celów konsumpcyjnych. Ilość surowców jest ograniczona i nie można jej łatwo zwiększyć. Dopóki jedynym przeznaczeniem spirytusu była sprzedaż dla celów konsumpcyjnych, dopóty koszty takich surowców, jak ziemniaki, czy żyto nie miały większego znaczenia. Innego oblicza nabrała ta sprawa, kiedy okazało się, że spirytusu można używać jako materiału napędowego w motorach; zużywanie do tego celu spirytusu wyprodukowanego z ziemniaków jest za kosztowne, a z punktu widzenia racjonalnej gospodarki surowcami, nie ekonomiczne. Stąd pochodzą poszukiwania odpowiedniejszego surowca do przeróbki na spirytus i ewent. nawet zastosowanie metod syntetycznych na wielką skalę.

W czasie okupacji istniała na terenach t. zw. G. G. Generalna Dyrekcja Monopolów, której podlegały wszystkie monopole a m. in. i monopol spirytusowy. Celem najgłówniejszym monopolu spirytusowego było jak najsilniejsze zwiększenie produkcji spirytusu. Poza metodami czysto administracyjnymi, a więc poza np. premiowaniem stosowanym na wielką skalę, starał się on o wzmożenie produkcji przez zastosowanie nowych metod technicznych. Miał więc w planie wybudowanie dużej nowoczesnej fabryki, która miała przerabiać drewno na spirytus. Do tej zasadniczej fabryki miała być dołączona, jako narazie próbna, fabryka przerabiająca gaz ziemny przez acetylen na spirytus. Według projektów już zatwierdzonych fabryka miała przerabiać rocznie 20.000 ton drewna szpilkowego, z czego mogłaby wyprodukować około 4.000.000 ltr. spirytusu. Fabryka ta miała początkowo powstać w okolicach **Stryja przy** źródłach gazu ziemnego i w okolicach obfitujących w duże ilości odpadkowego drewna. W miarę przybliżania się frontu miejsce przeznaczone na fabrykę przesuwało się coraz dalej na zachód; ostatnim miejscem były okolice Nowego Targu. Według końcowych planów zrezygnowała Dyrekcja Monopolów z budowy nowej fabryki, gdyż nie mogła otrzymać pozwolenia na przydział odpowiednich materiałów; zakupiła natomiast urządzenia fabryczne, które już były częściowo zmontowane niedaleko Florencji we Włoszech, a na skutek zbliżania się frontu zostały rozmontowane i w pewnej części przywiezione do Polski. Były to części fabryki, która miała przerabiać drewno na spirytus według metody S c h o l l e r a.

Przytaczam tu najważniejsze dane, odnoszące się do przerobu drewna na spirytus. Drewno szpilkowe składa się z ok. 50% celulozy, 15% węglowodanów i ok. 30% ligniny. Od początku jak tylko chemia stwierdziła, że głównym składnikiem drewna jest celuloza i że ta jest zbudowana z cukru, istniały próby, dążące do zamiany celulozy na cukier, wzgl. na spirytus. Próby te trafiają na poważne trudności, bo celuloza ulega bardzo trudno hydrolizie. Dla przeprowadzenia rozkładu celulozy musimy stosować albo stężone kwasy nieorganiczne, albo używać wysokich temperatur. Jeżeli chodzi o kwas solny, to jeszcze w r. 1865 B e c h a m p stwierdził, że dymiący kwas solny rozpuszcza celu-

łozę wytwarzając z niej cukier. Później Willstätter bliżej badał tę sprawę znajdując, że dla rozpuszczenia celulozy należy stosować nasycone roztwory HCl, przeszło 40%. Wszystko to były próby natury czysto naukowej. Od tych obserwacji do wybudowania fabryki jest daleka droga.

Opracowaniem technicznym procesu, opierającego się na użyciu nasyconego kwasu solnego zajął się Bergius, następnie Hägglund i po przekroczeniu wstępnych kroków laboratoryjnych następnie półtechnicznych opracowali t. zw. sposób reinauowski wzgl. Bergiusa. W praktyce używa się baterii, podobnej do baterii dyfuzorów, gdzie stężony kwas solny płynie w przeciwprądzie do drewna; świeży kwas przychodzi na najbardziej wyczerpane drewno. Roztwory w ten sposób osiągalne zawierają do 30% cukrów. Aby otrzymać cukier w stanie stałym musi się odpędzić kwas i roztwór podgęścić. Bergius zaproponował do przeprowadzenia tego procesu bardzo pomysłową operację. Do aparatu próżniowego wtryskuje się olej ogrzany do temperatury ok. 50°, tak, aby otrzymać najlepsze rozpylenie. Równocześnie wtryskuje się do aparatu roztwór cukru. Na drobnych kroplach oleju mają osiadać warstwy roztworu cukrowego i na stworzonych w ten sposób dużych powierzchniach ma następować podgęszczenie płynu; następnie na wirówkach oddziela się syrop od oleju. Tu muszę zaznaczyć, że jeden z Niemców, biorących udział przy planowaniu budowy fabryki zwiedzał w Niemczech podczas wojny fabrykę pracującą według metody Bergiusa (zdaje się w Mannheim) i następnie wygadał się, iż odparowywanie roztworów wcale nie odbywa się na tej drodze, którą podałem, a która znajduje się w opisie patentowym; podgęszczanie roztworu odbywa się w aparacie wyłożonym platyną. Chlorowodór absorbuje się z powrotem w wodzie. Wydatek alkoholu ma wynosić około 22—25 ltr. spirytusu ze 100 kg suchego drewna. Najnieprzyjemniejszą stroną tej metody jest praca ze stężonym kwasem solnym. Znalezienie materiałów, któreby przez dłuższy czas wytrzymały działanie mocnego kwasu jest bardzo trudne.

Metoda Bergiusa daje w rezultacie stały cukier, który idzie na paszę dla bydła. Chcąc otrzymać alkohol, musi się otrzymany cukier dodatkowo hydrolizować przez gotowanie z rozcieńczonym kwasem. Cukier bezpośrednio otrzymany jest mieszaniną różnych wielocukrów, możliwe, że będą to podobne związki przejściowe, jak dekstryny przy hydrolizie skrobii.

W r. 1933 były nawiązane pertraktacje między niemieckimi właścicielami patentów Bergiusa a Rosją, co do założenia fabryki w Rosji; jak z ówczesnej literatury rosyjskiej można było wnosić, rokowania nie doprowadziły do skutku, prawdopodobnie głównie na skutek trudności przemiany cukru drzewnego na cukier zdolny do fermentacji.

Próby zamiany celulozy w cukry przy pomocy kwasu siarkowego są jeszcze starsze, niż przy pomocy kwasu solnego. Jeszcze w r. 1819 Braconnot zauważył, że można celulozę scukrzyć używając stężonego kwasu siarkowego. Później w r. 1882 według Flechsiga można celulozę w 98% zamienić na cukier, jeżeli najpierw traktować ją stężonym kwasem siarkowym 70%-owym, a następnie po rozcieńczeniu do 2½% gotować przez kilka godzin; ilość kwasu w stosunku do celulozy wynosi około 7:1. Gdyby się chciało taką metodę zastosować do praktycznego scukrzania celulozy i następnego przerobu na spirytus, to zużycie kwasu na 1 hl spirytusu wynosiłoby około 800 kg; przy takim zużyciu kwasu metoda ta nie może mieć szans praktycznego zastosowania.

Wobec tych wyników próbowano stosować rozcieńczony kwas siarkowy, ale o wysokiej temperaturze, a więc pod ciśnieniem w autoklawach, w temp. około 170° C. I tak np. Simonsen (1894—1898) znalazł jako optymalne następujące warunki postępowania: 0,5% H_2SO_4, stosunek drewna do kwasu jak 1:4, ciśnienie 9 atm., czas gotowania około 15 minut, a wydatek cukru do 22% w przeliczeniu na suche drewno. Według tej metody wybudowano kilka fabryk, które w czasie pierwszej wojny światowej były czynne w Ameryce i Niemczech, a po wojnie uległy likwidacji. Przy tym sposobie otrzymuje się tylko część celulozy zawartej w drewnie w formie cukru; była to więc metoda wymagająca ulepszenia. Stwierdzono w niej tylko, że podczas hydrolizy przebiegają dwa procesy; jeden, to właściwa hydroliza celulozy, drugi zaś to rozkład utworzonego cukru. Ponieważ są to procesy odwracalne, przeto dochodzi się do optymalnego punktu najlepszej wydajności, a zatem przez ogrzewanie w autoklawach nie można otrzymać lepszych wyników. Obszerne badania, przeprowadzone w pracowni Lüersa ustaliły tę sprawę bardzo dokładnie. Trzeba więc było coś nowego wymyśleć, coby mogło stworzyć nadzieję na poprawę wydajności.

Takim krokiem naprzód była metoda opracowana w Monachium przez Schollera, nazywana też metodą perkolacyjną. Istotą tego postępowania jest zastosowanie przepływu kwasu przez materiał celulozowy. Na skutek takiego postępowania cukier tworzący się z celulozy jest szybko usuwany ze strefy, w której panuje wysoka temperatura i nie podlega wtórnemu rozkładowi. Roz-

twór kwasu siarkowego z cukrem po przejściu przez perkolator, tj. naczynie z materiałem zawierającym celulozę, jak odpadki drewna, trociny, wióry itp., przepływa przez chłodnicę, gdzie ulega oziębieniu, a następnie przez wentyl redukcyjny przedostaje się pod zwykłe ciśnienie. Na ogół stężenie stosowanego kwasu wynosi około 0,5%, temperatura około 175° C. Scholler otrzymywał ze 100 części suchego drewna około 40% cukrów ulegających fermentacji; po fermentacji mógł więc otrzymać około dwudziestu kilku l alkoholu z 100 kg suchego drewna. Były to zatem wydajności dwukrotnie wyższe, niż w metodzie Simonsena, a mniej więcej takie same, jak otrzymywane metodą Bergiusa. Ujemną stroną metody było niskie stężenie cukru w otrzymanych roztworach. Scholler wprowadza dalsze ulepszenie postępowania i zamiast jednego perkolatora używa kilku perkolatorów połączonych w baterię. Świeży kwas wchodzi do perkolatora z materiałem najbardziej wyługowanym, a do perkolatora z świeżym ładunkiem drewna przychodzi kwas o pewnej już zawartości cukru; w tym ostatnim perkolatorze następuje największe wzbogacenie się roztworu w cukier. Zastosowano tu zasadę przeciwprądu i chociaż ogólny czas zetknięcia kwasu z drewnem uległ przedłużeniu, to czas, podczas którego roztwór o większej zawartości cukru znajduje się w wysokiej temperaturze, jest mniej więcej taki sam, jak przy użyciu jednego perkolatora. Moment ten jest bardzo ważny, gdyż proces rozkładu cukru rośnie proporcjonalnie z jego stężeniem. Przy użyciu baterii perkolatorów można otrzymać, jak podaje Scholler, roztwory o zawartości do 10% cukru; jednakże w praktyce tak daleko nie idzie, bo takie roztwory trudno fermentują. Do podniesienia stężenia cukru przyczynia się też zwiększony ładunek perkolatora; materiał drzewny odpadkowy, o małym pozornym ciężarze właściwym Scholler poddaje sprasowaniu w perkolatorze. Przez zwiększenie ładunku w perkolatorze zwiększamy też szybkość reakcji i możemy skrócić czas przebywania roztworu cukrowego w wysokiej temperaturze.

Według metod laboratoryjnych przeprowadzono w gorzelni Tornesch próby techniczne hydrolizy drewna. Zasada postępowania pozostała ta sama, jak wyżej naszkicowałem. Zwrócono tylko baczną uwagę na ekonomię cieplną. Przy sposobie Schollera otrzymuje się dość rozcieńczone roztwory; zawartość alkoholu w sfermentowanym płynie wynosi około 2%, zużycie więc pary na oddestylowanie alkoholu wynosi dwa do trzech razy tyle, co przy destylacji zacierów ziemniaczanych. Chcąc proces ekonomicznie prowadzić, trzeba zachować w wysokim stopniu zasadę odzyskiwania ciepła. Płyn opuszczający baterię perkolatorów powinien większą część ciepła oddać kwasowi, dążącemu do baterii; potym można go jeszcze użyć do podgrzania np. płynu, idącego do destylacji itd. Dla zwiększenia ekonomii proponuje Scholler stosować do perkolacji drewna płyn odfermentowany. Dzięki takiemu postępowaniu zawartość alkoholu w płynie wzrasta.

Ważną rzeczą jest przeprowadzenie fermentacji. Płyn kolatorów nietylko trzeba schłodzić do temperatury fermentacji, ale ponadto zobojętnić. Scholler podaje kilka odmian postępowania. Zaleca więc albo dodawanie ciał zobojętniających do ostatniego perkolatora, jako domieszkę do drewna, albo w osobnym aparacie przeprowadza płyn z baterii przez warstwy ciał zobojętniających np. węglanu wapnia; można też stosować równocześnie obydwa sposoby. Płyn zobojętniony musi się jeszcze przygotować do fermentacji. Z opisów podanych przez Schollera, Lüersa i innych należy wnioskować, że sfermentowanie płynów napotykało początkowo na trudności. Do brzeczek trzeba dodawać odpowiednich pożywek drożdżowych, bo roztwór drewna nie zawiera ich prawie zupełnie. Koniecznym jest więc dodatek organicznych pożywek azotowych, np. kiełków słodowych, słodu, albo ekstraktu Bauera (zautolizowanych drożdży) wzgl. nieorganicznych, jak np. $(NH_4)_2SO_4$; poza azotem przyswajalnym przez drożdże musimy dostarczyć jeszcze drożdżom nieco soli potasowych, magnezowych i fosforanów. Według danych Schollera należy dodać jeszcze pewnych soli zwiększających szybkość fermentacji.

Jeżeli chodzi o materiał stosowany do budowy perkolatorów i przewodów, przez które kwaśny płyn przepływa, to według Lüersa stosuje się przede wszystkim miedź i stopy miedziane. Po kilku latach fabrycznego doświadczenia materiał miał się zachować w bardzo dobrym stanie. Nie zauważono korozji, gdyż metal pokrył się warstewką ochronną; ta czarna powłoka ma pochodzić z zawartości płynu perkolacyjnego i ma być charakteru organicznego. Aby ochronić przewody przed baterią dodaje się kwasu do wody możliwie blisko przed wejściem do perkolatorów.

W perkolatorach pozostaje po scukrzeniu celulozy zbita masa ligniny, zajmująca mniej więcej czwartą część przestrzeni zajętej przez drewno. Były trudności w usuwaniu tej masy; musiano skonstruować specjalne urządzenia w formie noży wydrapujących, które ligninę od dołu perkolatora wyciągały na zewnątrz. Dotychczas nie mamy wiadomości, by znaleziono racjonalny sposób do wykorzystania tego materiału z uwagi na jego strukturę

chemiczną. Idzie ona przeważnie pod kocioł jako opał. Są wzmianki o możliwościach zastosowania ligniny do przerobu na węgiel aktywny, ale czy naprawdę zastosowano do tego celu ligninę i czy uzyskano dobre wyniki, niema pewnych danych.

Scholler podaje przykładowo wyniki osiągnięte przy użyciu jednego perkolatora. Z 130 części wagowych trocin co stanowi 100 części suchej substancji, przez dwunasto-godzinną perkolację 0,2%-owym kwasem siarkowym w temp. przeciętnej 170° i ciśnieniu wejściowym płynu ok. 15 atm. (końcowe nie spada poniżej 10 atm.) uzyskano brzeczkę od 10° do 11° Ball. Całkowita ilość brzeczek wynosi 1000 części. Cukru redukującego otrzymuje się około 43%, a cukru ulegającego fermentacji 38%; ligniny pozostaje 30%. Według tego zestawienia, przyjmując dalej, że otrzymamy ze 100 kg suchej substancji drewna 25 l alkoholu, możemy obliczyć, że na 100 l alkoholu zużywa się 8 kg kwasu siarkowego.

Sam Scholler i jego współpracownicy podawali koszty otrzymania alkoholu na 20 fenigów od 1 l. Tę kalkulację potwierdził Lüers i Rassow, zwiedzający urządzenia w Tornesch. Tutaj należy zaznaczyć, że Scholler używa do przerobu drewno w najróżnorodniejszej formie; mogą to być wióry, trociny, odpadki z maszyn itp. Materiał ten w większości wypadków nie bywa wykorzystywany; bardzo często wywozi się go poza fabrykę i tam podlega zgniciu, czy zbutwieniu.

Niemcy w Krakowie przez dłuższy czas badali, jaką metodę przerobu drewna należałoby zastosować w nowej fabryce. Jeździli do Niemiec oglądali tamtejsze fabryki, wreszcie zdecydowali się na metodę Schollera i uznali ją za najekonomiczniejszą i wymagającą najmniej wkładów. Podaję kilka szczegółów projektowanej fabryki. Fabryka miała zawierać 6 perkolatorów, każdy po 50 m³ pojemności, coby umożliwiło przerób około 20.000 ton drewna rocznie. Całe urządzenie miało kosztować 3.100.000 RM., z tego koszt perkolatorów miał wynosić 1.100.000 RM. Obsługę liczono na 100 ludzi.

W fabryce w Tornesch produkowano rocznie 35.000 hl spirytusu. Perkolatory miały 10 m wysokości, średnicę 1,6 do 1,8 m a pojemność 20 do 25 m³. Wydajność przeciętną z tony drewna uzyskiwano tam 250 l. Spirytus otrzymany z drewna nadawał się do użytku dla celów napędowych i innych technicznych.

Aby wszechstronnie naświetlić sprawę przerobu drewna na spirytus, muszę wspomnieć o przerobie tzw. ługów posulfitowych, który był też przez Niemców projektowany na terenie tzw. G. G. Ługami posulfitowymi nazywamy płyn odpadkowy przy otrzymywaniu celulozy siarczynowej. Przerób cukru zawartego w ługach na spirytus był stosowany specjalnie w Niemczech i Szwecji w licznych fabrykach. W miarę jak produkcja celulozy w Polsce będzie wzrastać, to problem wykorzystania ługów posulfitowych będzie u nas coraz bardziej aktualny, zarówno ze względów ekonomicznych jak i higienicznych. Dla orientacji podam, że w r. 1936 produkcja celulozy siarczynowej w Polsce wynosiła 65.000 ton. Przyjmując za Häglundem, że przy 1 tonie celulozy odchodzi około 3 m³ ługów, to ogólna ilość ługów wynosiła 200.000 m³. Przy wydajności 10 l z 1 m³ możnaby było uzyskać ze wszystkich ługów 2.000.000 l alkoholu. Spirytus produkowany z ługów posulfitowych ma być najtańszy. Surowiec jako produkt odpadkowy, dla fabryki celulozy nietylko zbędny, ale nawet kłopotliwy, jest za darmo. Kosztuje tylko wybudowanie fabryki, a następnie opał potrzebny do destylacji spirytusu.

Przerób ługów posulfitowych na spirytus został opracowany przez Eckströma w Szwecji; podczas pierwszej wojny światowej kilka fabryk w Szwecji pracowało tym sposobem. Jak wiadomo, dla uzyskania celulozy gotuje się drewno pod ciśnieniem kilku atmosfer z roztworem kwaśnego siarczynu wapnia. Pod działaniem kwaśnego siarczynu lignina i węglowodany, które ogólnie nazywamy pentozanami, lub hemicelulozą, przechodzą do roztworu, przy czym te ostatnie ulegają częściowo hydrolizie i dają proste heksozy jak glukozę, mannozę, galaktozę, fruktozę. Pozostaje nierozpuszczona celuloza. Roztwór odpuszcza się z autoklawów i jeżeli się go nie przerabia na spirytus, usuwa się go z fabryki. Ze względu na zawartość w płynie substancji organicznych w dość pokaźnych ilościach, fabryki celulozy mają przeważnie kłopot z usunięciem dużych ilości ługów, bo te zanieczyszczają rzeki, niszczą rybostan i na skutek tego są powodem licznych skarg.

Jeżeli się ług przerabia na spirytus według sposobu Eckströma, to wpuszcza się go do wysokich wież i przedmuchuje powietrzem, poczem dodaje mleka wapiennego, celem zobojętnienia nadmiaru kwasu i usunięcia SO_2 z roztworu. Mleka wapiennego należy dodawać ostrożnie, bo nadmiar jego powoduje rozkład glukozy. Węglan wapnia działa zobojętniająco, a oprócz tego klaruje płyn; tylko w płynach klarownych fermentacja dobrze przebiega. Po odstaniu się płynu ochładza się go do temperatury 30° i wpuszcza do dużych zbiorników fermentacyjnych pojemności do 100 m³. Zbiorniki te są budowane z drewna albo betonu. Ponieważ i tu podobnie, jak przy metodzie Schollera płyn nie zawiera pożywek dla droż-

dży, musimy dodać substancji azotowych i fosforowych. Nawet mała ilość wolnego SO_2 w płynie jest dla drożdży szkodliwa, dlatego to trzeba troskliwie zobojętnianie ługu przeprowadzać. Mimo silnego rozcieńczenia, bo roztwory zawierają przeciętnie 2% cukru, fermentacja trwa trzy doby. Widać z tego, że drożdże pracują w ciężkich warunkach; musi się dlatego używać drożdży specjalnie mocnych i najlepiej uprzednio przygotowanych powoli do takiej pracy. Drożdże po przeprowadzeniu fermentacji są tak osłabione, że nie byłyby zdolne do przeprowadzenia drugiej fermentacji.

Po sfermentowaniu płyn przesyła się na aparaty odpędowe. Charakterystyczną cechą tego spirytusu jest zawartość alkoholu metylowego; ilość jego sięga nawet do 3% w niektórych próbach. Poza tym znajduje się w spirytusie pewna ilość aldehydu, większa, niż w spirytusie z ziemniaków, czy melasu. Aldehyd znajduje się w spirytusie na skutek obecności siarczynów w ługu posiarczynowym; z badań zaś Neuberga wiadomo, że przejściowym związkiem na drodze do powstania alkoholu jest aldehyd. W razie obecności siarczynu aldehyd wiąże się z nim, a w rezultacie spirytus zawiera większą ilość aldehydu, niż normalny spirytus. Fuzle zawarte w spirytusie z ługów są mniej wartościowe od fuzli ziemniaczanych, czy melasowych; tworzą się one tylko z ekstraktu Bauera, którego się używa jako pożywki. Zawierają mniej procentowo alkoholu amylowego, najcenniejszego składnika fuzli.

Dla porównania podam jeszcze ilość pary, jaką odpęd alkoholu z ługów zużywa w porównaniu z zacierem ziemniaczanym. Oto 1 hl spirytusu z ziemniaków (zacier zawiera ok. 7% alkoholu) zużywa około 200 kg pary, co odpowiada 40 kg węgla. Natomiast 1 hl spirytusu z ługów posulfitowych (płyn zawiera 1% alkoholu) zużywa 1200 kg pary, co odpowiada 240 kg węgla, czyli 6 razy tyle, co spirytus z ziemniaków.

Jak już wspomniałem, obok proponowanej przez Niemców fabryki przetwarzającej drewno na spirytus, miała powstać próbna fabryka przerabiająca gaz ziemny. Etapy tego przerobu są następujące: metan — acetylen — aldehyd octowy — alkohol. Pierwszym procesem jest otrzymanie acetylenu z metanu. Z literatury naukowej wiadomo, że przemiana metanu na acetylen jest reakcją endotermiczną; równocześnie wiemy, że acetylen w wyższych temperaturach ulega rozkładowi. To od razu daje nam pogląd, jak należy reakcję prowadzić. Musimy stosować wysokie temperatury, bo osiągamy lepsze wydajności, ale gaz możemy ogrzewać do tych wysokich temperatur tylko bardzo krótko, aby nie dopuścić do rozkładu acetylenu. Dyrekcja Monopolów zawarła umowę z Dyrekcją Fabryki Azotowej w Mościcach (Dyr. Groll), gdzie przeprowadzono półtechniczne próby, na podstawie których miała być wybudowana próbna fabryka. Groll posiadał patenty uzyskane w Ameryce na rozkład węglowodorów w wysokich temperaturach.

Dalszym krokiem w syntezie alkoholu jest otrzymanie z acetylenu aldehydu octowego. Reakcja jest bardzo prosta:

$$C_2H_2 + H_2O = C_2H_4O.$$

Chodzi tylko o przyłączenie wody do acetylenu. Jeszcze z końcem dziewiętnastego wieku Erdmann i Kothner zauważyli, że przy wprowadzaniu acetylenu do gorącego kwasu siarkowego o mocy 45%, w obecności siarczanu rtęci, powstaje w niewielkich ilościach aldehyd, około 4—5%. Istnieje cały szereg patentów zajmujących się tą reakcją. Aldehyd octowy w ostatnich latach przed wojną nabrał nadzwyczajnego znaczenia, jako materiał przejściowy do otrzymywania tak ważnych artykułów, jak sztuczny kauczuk; nic więc dziwnego, że przemiana acetylenu w aldehyd jest ciągle pod baczną obserwacją przemysłu chemicznego. Opiszę tu otrzymywanie aldehydu tak, jak ten proces prowadziła firma „Consortium für Elektrochemische Industrie". Acetylen prowadzi się przez naczynie reakcyjne, w którym znajduje się rozcieńczony kwas o temperaturze 60 do 70°; w kwasie są sole rtęci, działające jako katalizatory. Strumień acetylenu, przechodząc przez płyn zamienia się częściowo na aldehyd, ale równocześnie porywa go z roztworu; zależnie od temperatury gaz zabiera ze sobą równocześnie mniejszą albo większą ilość pary wodnej; aby stężenie pozostało to samo do naczynia reakcyjnego dopływa stale woda z domieszką tlenku rtęci. Dodawanie tlenku rtęci jest konieczne ze względu na powolną redukcję znajdującego się w naczyniu tlenku. Gaz przechodzi następnie przez chłodnicę, a potem przez wieżę absorbcyjną. W tych aparatach aldehyd skrapla się, względnie ulega absorbcji i spływa w formie roztworu wodnego do zbiorników. Poddaje się go następnie destylacji i oddziela od wody. Gaz zawierający prawie czysty acetylen wraca z powrotem do naczynia reakcyjnego. Produkcja aldehydu przedstawia więc układ zamknięty, w którym acetylen ciągle krąży; po drodze dodaje się nowych ilości acetylenu, aby pokryć ubytek i odciąga się pewną ilość gazu z obiegu. Przez ten zabieg nie dopuszcza się do tego, aby w krążącym gazie nagromadziło się zbyt dużo ubocznych produktów reakcji, które mogą szkodzić prawidłowemu biegowi. Krążący gaz szybko usuwa z naczynia reakcyjnego aldehyd, któryby mógł się rozłożyć,

a równocześnie obniża temperaturę płynu reakcyjnego unosząc parę wodną. Szybkość krążenia gazu jest więc ważnym czynnikiem z tych dwóch powodów.

Co dwa albo trzy dni musi się usuwać z naczynia reakcyjnego „błoto reakcyjne" i poddawać je regeneracji przez destylację z pyłem wapiennym. Wielkim ulepszeniem procesu było przeprowadzenie dokładnego oczyszczenia acetylenu od związków fosforowych i siarkowych, co uzyskano przez wymywanie gazu roztworem podchlorynu. Aldehyd octowy wyrabia się obecnie na wielką skalę w sposób mniej lub więcej podobny do opisanego.

Końcową reakcją przy otrzymywaniu alkoholu jest redukcja aldehydu. Odbywa się ona zasadniczo na zasadzie podanej przez S a b a t i e r a, przez przepuszczanie par aldehydu z wodorem ponad drobno sproszkowanym niklem. Oczywiście i w tym procesie, dla otrzymania dobrych wydajności, musi się zachować cały szereg warunków. Pracuje się normalnie z dużym nadmiarem wodoru. Temperaturę trzeba utrzymywać w granicach 160—170°. Przy niższej temperaturze wydajność spada, przy wyższej zaś powstaje CO, który jest trucizną dla katalizatora. Aby nie dopuścić do tworzenia się tlenku węgla dodaje się do gazu kilka procentów tlenu, co stanowi zabezpieczenie przed uszkodzeniem katalizatora. Jako produkt uboczny powstaje eter. Gaz po przejściu przez kontakt przechodzi przez chłodnicę, gdzie alkohol się skrapla, a nieprzereagowany aldehyd, przy prawidłowej pracy są to tylko niewielkie ilości, wraz z wodorem po podgrzaniu i dodaniu nowych ilości wodoru, tlenu i aldehydu wraca na kontakt. Spirytus otrzymany poddaje się destylacji i otrzymuje się ostatecznie dobry przemysłowy spirytus o zawartości około 0,01% aldehydu i nie dających się chemicznie stwierdzić śladów eteru.

Brak w literaturze danych co do kosztów otrzymania na tej drodze spirytusu. Układ stosunków ekonomicznych na całym świecie i ulepszenia techniczne zadecydują, czy metoda syntetycznej produkcji alkoholu będzie miała szanse powodzenia.

RÉSUMÉ.

L'auteur passe en revue les méthodes d'obtention de l'alcool éthylique, relativement aux installations d'une telle fabrication, projetées par les Allemands dans le soi-disant „Gouvernement Général", au cours de l'occupation. Le projet de la fabrication de l'alcool éthylique à partir du bois par la méthode de *Scholler* est particulièrement examiné. L'auteur cite pour terminer les projets concernant la synthèse de l'alcool à partir des gaz naturels par l'acétylène et l'aldéhyde acétique.

PRZEGLĄD LITERATURY

Chemia ogólna i fizyczna.

Nowe pierwiastki. Chem. Age, 3, 385 (1947).

Pierwiastki o numerze atomowym 43, 85 i 87 zostały ochrzczone przez odkrywców. Pierwiastek 43 został nazwany „technecium". Odkryto go jeszcze w r. 1937 przez bombardowanie molibdenu neutronami. Odkrywcami byli E. S e r g e i C. P e r r i e r z uniwersytetu kalifornijskiego. Ostatnio wydzielono większe ilości tego pierwiastka z produktów stosu atomowego.

Pierwiastek 85 otrzymano również za pomocą cyklotronu przez bombardowanie bizmutu cząsteczkami alfa. Odkrywcami byli również uczeni uniwersytetu kalifornijskiego E. S e r g e, D. R. C o r s o n i K. R. M a c k e n z i e. Nazwano go „astatine".

Odkrywczyni pierwiastka 87, Francuzka M. P e r e y nazwała go „francium". Nienazwany jest jeszcze pierwiastek 61 odkryty w produktach stosu atomowego przez profesora C. D. C o r v e l l' a i współpracowników.

Odkrycie trzech pierwszych pierwiastków reklamowane było już przed wojną, przez innych badaczy, którym jednak nie udało się przeprowadzić ścisłego dowodu odkrycia. Niejeden z chemików przypomni sobie z pewnością, zwłaszcza głośną sprawę pierwiastka 43, nazwanego przez jego niemieckich rzekomych odkrywców „masurium". (Błasiak).

Prężność par czystych substancji organicznych i nieorganicznych D. R. S t a l l. Ind. Eng. Chem. 39. 517 i 540 (1947).

Autor zebrał i ułożył w tablice temperatury odpowiadające następującym prężnościom par: 1, 5, 10, 20, 40, 60, 100, 200, 400 i 760 mm Hg. Dla wielu substancji podano również temperatury topienia. Tablica obejmuje około 1200 substancyj.

Dla około 100 substancyj organicznych zestawiono drugą tablicę, podającą temperatury dla wyższych ciśnień: 1, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 atm i poza tym temperatury krytyczne i ciśnienia krytyczne.

Takie same dane obejmują tablice dla substancyj nieorganicznych (300 substancyj poniżej 1 atm, 40 substancyj powyżej 1 atm.).

Tablice są uzupełnione wykazem literatury, z której dane zaczerpnięto. Będą one niewątpliwie cenną pomocą przy wielu pracach oszczędzając żmudnych poszukiwań i przeliczeń. (Błasiak).

Chemia analityczna.

Ulepszenia w aparaturze polarografu G. F. Philbrook i H. M. Grubb, Anal. Chem. **19, 7,** (1947).

Autorzy omawiają różne sposoby zabezpieczenia galwanometru od wstrząsów ujemnie odbijających się na polarogramie; w końcu podają swoje rozwiązanie, w którym cały system jest zawieszony na amortyzatorach gumowych przeciążonych do 300%. Zastosowano tu również olejowe urządzenie do tłumienia drgań. Drugą sprawą poruszoną w artykule jest tłumienie oscylacji galwanometru, powodowanej wypływem rtęci z elektrody kroplowej. Do tłumienia oscylacji służą kondensatory, włączone do obwodu. Po omówieniu wad i zalet obwodów tłumiących, znanych z literatury, autorzy opisują zastosowaną przez nich modyfikację układu Fill'a i Stock'a. Zmiany wprowadzone przez nich pozwalają na zastosowanie kondensatorów elektrolitycznych, mających tę zaletę, że zajmują bardzo mało miejsca i mogą być umieszczone w pudle polarografu. Na zakończenie podano rysunek naczyńka i elektrod do analiz seryjnych. (Wolfram).

Stała dielektryczna jako tekst dla indentyfikowania plastyfikatorów. Plastyki typu polimeronów chlorku winylu. M. A. Elliot, A. Russell Jones i L. B. Lockhard, Anal. Chem. **19, 10,** (1947).

W wyrobie plastyków jest rzeczą istotną zachowanie jednakowych właściwości mechanicznych i elektrycznych materiału pochodzącego z różnych partii produkcji. W dużej mierze przyczyną wahań w tych własnościach są zanieczyszczenia w plastyfikatorach. Opracowano szereg metod badania plastyfikatorów. Metody opierają się na pomiarze pewnych własności fizycznych i na oznaczeniach chemicznych niektórych pierwiastków lub związków stosunkowo prostych (fosfor, chlor, kwas ftalowy).

Autorowie opracowali sposób identyfikowania plastyfikatcra na podstawie pomiaru stałej dielektrycznej i jej zależności od temperatury. W aparaturze plastyfikator znajduje się w zmiennym polu elektrostatycznym (10 MC). Częstotliwość prądu jest tak wysoka, że cząsteczki nie nadążają w orientowaniu się wdłuż linii sił zmiennego pola elektrycznego i plastyfikator zachowuje się jak ciało o budowie cząsteczki zrównoważonej elektrycznie, a nie polarnej. Dla każdego plastyfikatora, można otrzymać charakterystyczną krzywą obrazującą zależność stałej dielektrycznej od temperatury. Teoretycznej strony zagadnienia autorowie nie poruszają odsyłając czytelnika do prac Debye'a.

W dalszej części artykułu następuje opis i rysunek aparatury. W końcu opisana jest sama technika robienia pomiarów i sposób wyodrębnienia plastyfikatora z plastyku celem otrzymania próbki do badań.

(Wolfram).

Oznaczanie pirydyny w mieszaninie zasad pirydynowych. A. Hamer, R. Pomfret i W. V. Stubbings, The Analyst (1946).

Oznaczanie zawartości pirydyny w technicznych mieszankach zasad pirydynowych metodą chemiczną nie dały dotychczas zadowalających wyników. Mała rozpuszczalność nadchloranu pirydyny w zimnej wodzie wobec łatwej rozpuszczalności nadchloranów jej homologów pozwoliło na opracowanie metody fizyko-chemicznej do oznaczania pirydyny w zasadach technicznych.

Nasycony roztwór zasad pirydynowych w wodzie zobojętnia się dokładnie kwasem nadchlorowym i oznacza temperaturę klarowności (w której znikają ostatnie kryształki nadchloranu), przy czym stopień rozcieńczenia jest ściśle kontrolowany.

Uprzednio sporządzono już z czystych składników mieszanki zasad, zobojętnionych kwasem nadchlorowym, których temperatury klarowności wpisano do tabelek. Z tabelek tych odczytuje się zawartość pirydyny w mieszankach technicznych. (Stateczny).

Elektrochemia.

Elektrolizery rtęciowe o obrotowej katodzie. Chem. and Metall Eng., **53,** 113 (1946).

Koncepcja elektrolizy chlorku sodu w elektrolizerach z obrotową katodą rtęciową, zrealizowana w Niemczech w czasie ostatniej wojny, opiera się na pomyśle prof. I. Mościckiego, dużo wcześniejszym, bo opatentowanym w Polsce już w roku 1927 (Nr 9327). Patent ten zastrzega:

1) Urządzenie do elektrolizy chlorków alkalicznych, znamienne tym, że górna część pionowych, obrotowych tarcz z żelaza lub innego metalu trudno amalgamującego się zwilżona jest rtęcią i tworzy katodę, zaś dolna część zostaje zanurzona w korytkach z przepływającą rtęcią, dzięki czemu powierzchnia ich odświeża się.

2) Urządzenie według zastrzeżenia 1) znamiene tym, że anody umieszczone są pionowo, równolegle do tarcz stanowiących katody.

3) Urządzenie według zastrzeżenia 1) znamienne tym, że rtęć przepływa w kierunku prostopadłym, lub równoległym do powierzchni tarcz, stanowiących katody.

4) Urządzenie według zastrzeżenia 1) znamienne tym, że tarcze zwilżone rtęcią są gładkie lub ryflowane.

5) Urządzenie według zastrzeżenia 1) znamienne tym, że w jednej celi elektrolitycznej znajduje się szereg tarcz.

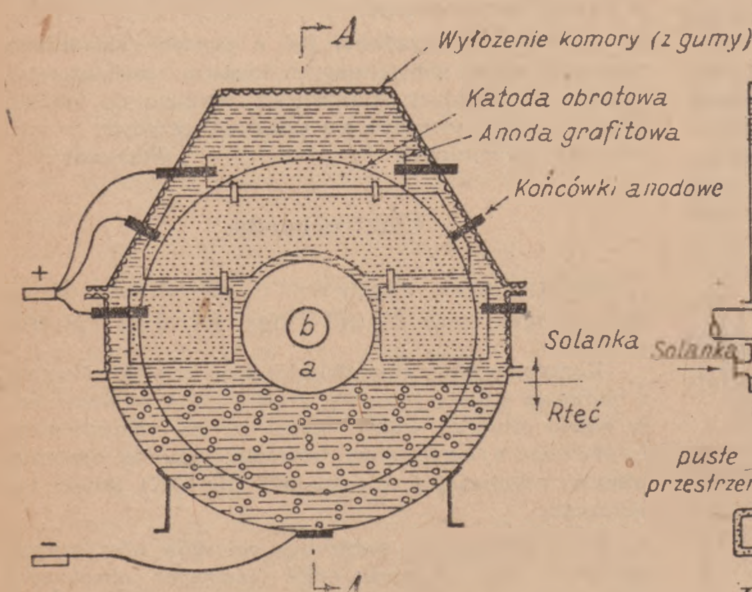
W czasie ostatniej wojny opracowano w Niemczech na tej samej zasadzie nowy typ elektrolizerów; są to pionowe elektrolizery rtęciowe o obrotowej katodzie, zainstalowane w fabrykach chloru I. G. w Ludwigshafen, Rheinfelden, Hüls i w Birawie koło Kędzierzyna. Konstrukcja elektrolizerów była jeszcze w trakcie udoskonalania i dlatego w chwili zakończenia działań wojennych instalacje te w mniejszym lub większym stopniu różniły się od siebie w poszczególnych fabrykach.

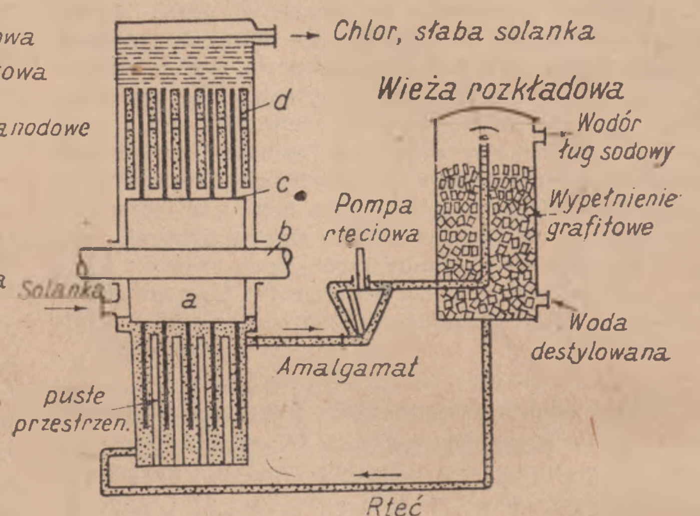
Najdoskonalszym w tym czasie był typ elektrolizera zastosowany w fabryce w Ludwigshafen, przedstawiony schematycznie na załączonym rysunku. Składa się on z bębna stalowego (a) o średnicy 0,60 m i szerokości 0,50 m, umieszczonego na wale (b). Na obwodzie bębna umieszczonych jest pięć płyt katodowych (c) o średnicy 1,85 m i grubości 2 cm. Bęben wraz z płytami znajduje się w płaszczu żelaznym, którego górna część ma ściany pochyłe, środkowa jest prostokątem, zaś dolna jest u spodu zaokrąglona; górna i środkowa część są wyłożone gumą. Katoda obraca się z szybkością 7 obrotów na minutę. Grafitowe anody (d) w sześciu zespołach przymo-

cowane są do płaszcza. Spód elektrolizera wypełnia 1300 kg rtęci, której poziom sięga 2 cm powyżej spodu bębna. W dolnej części wbudowane są wewnątrz puste wkładki, mające za zadanie zmniejszenie objętości aparatu celem zaoszczędzenia rtęci. Nad zwierciadłem rtęci znajduje się dopływ solanki, która zawiera 310 g NaCl w litrze i dochodzi do elektrolizera z temperaturą 70° C; odpływ solanki o stężeniu około 260 g NaCl w litrze znajduje się u góry aparatu.

Elektrolizery pionowe pracują z początkowym napięciem 3,75 Volt, a w miarę zużywania się anod napięcie rośnie, dochodząc do 4,70 Volt. Gęstość prądu na anodzie wynosi 1.700 Amp na m² (w porównaniu do 2.500—3.500 Amp na m² w poziomych elektrolizerach rtęciowych). Wydajność prądowa 92—93%.

Nieco starsza instalacja w Rheinfelden składa się z baterii 20 pionowych elektrolizerów o nieco odmiennym typie. Największa i najstarsza, bo pracująca od





Przekrój A–A

Katoda zanurzając się w rtęci pokrywa się na powierzchni warstewką amalgamatu sodowego, który łączy się z dalszą ilością sodu w chwili, gdy części obracającej się katody, wynurzywszy się z rtęci wchodzą w styczność z solanką; gdy katoda z powrotem zanurza się w rtęci, amalgamat sodowy o wyższym stężeniu pokrywający powierzchnię katody ulega rozpuszczeniu, a powierzchnia katody pokrywa się warstewką amalgamatu uboższego w sód.

Amalgamat sodowy zawierający 0,15% sodu przepompowuje się na wieżę rozkładczą. Wieża ta o średnicy 0,5 m i wysokości 1 m jest wypełniona kawałkami grafitu. Szybkość przepływu rtęci przez wieżę wynosi 200 kg na minutę. Amalgamat idący do rozkładu wprowadza się u spodu wieży, skąd rurą sięgającą do samej niemal góry wieży wypływa na wypełnienie, by następnie spłynąć ku jej dołowi w przeciwprądzie do strumienia wody destylowanej, wchodzącej u spodu wieży, a wyprowadzanej już jako ług sodowy o żądanej koncentracji przelewem u góry wieży. Szybkość przepływu wody ustala się tak, by otrzymać ług o stężeniu 50—70% NaOH. Przelew dla ługu służy jako odprowadzenie wodoru, wytwarzającego się przy reakcji sodu z wodą; rtęć praktycznie wolna od sodu wraca do elektrolizera.

Elektrolizer rtęciowy pionowy o obrotowej katodzie zajmuje stosunkowo mniej miejsca od elektrolizera poziomego i tak w Ludwigshafen przy elektrolizerze pionowym o obciążeniu 24.000 Amp wypada 19 m² na 1000 kg Cl_2 dziennie, podczas gdy przy poziomym elektrolizerze rtęciowym przy obciążeniu 16.000 Amp zapotrzebowanie miejsca wynosi 60 m² na 1000 kg Cl_2 i dzień. W fabryce w Höchst posiadającej największy w świecie elektrolizer rtęciowy poziomy z obciążeniem 28.000 Amp wypada na 1000 kg Cl_2 i dzień 50 m².

1940 r. instalacja pionowych elektrolizerów znajduje się w Hüls, są tam cztery baterie po 30 elektrolizerów o obciążeniu po 24.000 Amp. Dużą trudnością ruchową w pierwotnej instalacji był fakt zanieczyszczania się rtęci miedzią i cyną; zanieczyszczenia te pochodziły z przewodów doprowadzających prąd do anod, których izolacja gumowa nie była dostatecznie szczelną. Trudność tę usunięto przez zastąpienie kabla sztyftami węglowymi, odizolowanymi od ściany płaszcza gumowymi pierścieniami.

Dalszą trudnością było deformowanie się pustych wkładek umieszczonych u dołu elektrolizera, a to przez wodór dyfundujący od ich wnętrza, co usunięto przez wyłożenie ścian wkładek gumą.

W Hüls na 1 t Cl_2 straty rtęci wynosiły 0,23—0,57 kg, zużycie węgla 4,5—6,5 kg na 1 t Cl_2, zużycie zaś energii 3,6—4,0 kWh na 1 kg NaOH.

Gaz wydzielający się na anodzie ma skład następujący:

Cl_2 — 97,0%
CO_2 — 1,0%
H_2 — 1,6%
CO — 0,4%
obecne O_2 i N_2.

Ług po odfiltrowaniu przez porowate świece węglowe miał skład następujący:

NaOH	50,00%
NaCl	0,004%
Na_2CO_3	0,33%
Na_2SO_4	0,03%
Fe_2O_3	0,0016%
Cl_2O_3	0,20%
$NaClO_3$	—

(Bobrownicki).

Technologia organiczna.

Otrzymywanie toluenu z węglopochodnych i z innych surowców. C. M. Cawley, I. H. G. Carlite, H. E. Newallit i E. T. Kingman, Journ. of the Inst. of Petroleum, London, **32**, Nr 275 (1946).

Wielkie zapotrzebowanie toluenu do celów zbrojeniowych wywołało szukanie tanich i praktycznych metod otrzymywania tego produktu przez syntezę, wobec niewystarczających ilości toluenu, otrzymywanego przy koksowaniu węgla oraz zawartego w nafcie. Jako surowców do tych badań użyto węglopochodnych, a mianowicie: benzenu, ksylenów, krezoli i naftalenu oraz n-heptanu, otrzymanego z syntezy metodą Fischer-Tropsch'a. Metody polegały na krakowym uwodornianiu w wyższych temperaturach pod ciśnieniem w obecności katalizatorów.

Benzen w obecności chlorku glinu z tlenkiem węgla zamieniono na benzaldehyd. Benzaldehyd zaś w temp. 430° pod ciśnieniem 5 atm. w obecności dwusiarczku molibdenu uwodorniono na toluen. Wyniki uzyskano prawie teoretyczne.

Przy krakowaniu frakcji ksylenowej w obecności wodoru w temp. 550—600° pod ciśnieniem 50 atm. otrzymano 50% toluenu z wydajnością teoretyczną.

Produkt krakowania tetraliny w procesie ciągłym, w atmosferze wodoru w temp. 550—600°, pod ciśnieniem 200 atm. (katalizator: gel krzemionkowy) dał do 19% toluenu w stosunku do użytej tetraliny.

Krezol udało się uwodornić na toluen w skali półtechnicznej (600 l/doba). Jako katalizator służył dwusiarczek molibdenu, otrzymany przez redukcję trójsiarczku w atmosferze wodoru i siarkowodoru. Proces prowadzono w temp. 433° pod ciśnieniem 10 atm. Przemiana krezolu na węglowodory była całkowita.

Do aromatyzowania n-heptanu użyto dwutlenku chromu, strąconego na aktywowanym glinie. Proces odbywał się w temp. 470° w atmosferze wodorowej. Mimo, że regenerowano katalizator co 6, a czasem co 2 godz., wydajność aromatycznych spadła z początkowej wydajności 57% po 70 godzinach ciągłego ruchu na 51% w stosunku do użytego heksanu.

Badania spowodowane przez angielskie Min. Wojny i Min. Zaopatrzenia przeprowadzono w Instytucie Badań Paliw Departamentu Badań Naukowych i Technicznych.

(Stateczny)

Chemia organicznych związków fluoru. Ind. Eng. Chem. **39**, 236—434 (1947).

Cały powiększony zeszyt marcowy „Industrial and Engineering Chemistry" poświęcono chemii fluoru. Opublikowane referaty były wygłoszone na poprzednim zjeździe Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego. Prace te datują się od roku 1941, a ich publikacja została umożliwiona dzięki częściowemu zwolnieniu z tajemnicy wojennej.

Pierwsze prace są poświęcone elektrolitycznemu otrzymywaniu fluoru. W użyciu są dwie metody. Przy pierwszej elektrolit ma skład $KF.2HF$ i pracuje się w 100°, przy drugiej skład jest $KF.HF$ zaś temp. około 250°. Opisane są różne rodzaje elektrolizerów małych i dużych, materiały używane, sposób pracy, zużycie prądu itp.

Obchodzenie się z fluorem jest bardzo kłopotliwe ze względu na jego nadzwyczajną reaktywność. Fluor jest najbardziej elektroujemny z pierwiastków i reaguje z wszystkimi ciałami, za wyjątkiem gazów obojętnych i fluorków o najwyższym stopniu nasycenia. Przy reakcjach tych wydzielają się bardzo duże ilości energii, np. reakcje fluoru z wodorem i węglowodorami są połączone z przeszło dwa razy większym wydzieleniem ciepła na mol (wodoru wzgl. węglowodoru), niż reakcje tlenu. Wielką szybkość reakcji i duże wydzielenie ciepła powoduje, iż wiele tych reakcji przebiega w formie płomienia albo eksplozywnie. Normalnie używane w laboratorium materiały jak szkło, azbest, guma, mają skłonność do spontanicznego zapalania się w atmosferze fluoru. Nawet cegły palą się w tej atmosferze. Metale są odporne w temperaturze normalnej. W temperaturze podwyższonej pewne jest używanie tylko niklu i monelu, które wytrzymują do około 600°. Również glin jest dość dobrze odporny. Rury, wentyle, zbiorniki muszą być bardzo czyste. Małe zanieczyszczenie np. olejem może wywołać miejscową wysoką temperaturę, od której metal zapala się i cała aparatura ulega zniszczeniu. Woda jest również niebezpieczna w obecności fluoru, reaguje bowiem gwałtownie, dając fluorowodór i tlen. Co gorsza czasem reakcja ta ulega opóźnieniu, a potem mieszanina wybucha.

Fluor jest bardzo niebezpieczny dla zdrowia, tak przez działanie na skórę, jak przez drogi oddechowe. Żadne ze stosowanych zwykle ubrań i masek ochronnych nie zabezpiecza przeciwko nierozcieńczonemu fluorowi. Dlatego obsługujący aparatury fluorowe są chronieni płytami stalowymi przed ewentualnym bezpośrednim strumieniem, który mógłby się w razie uszkodzenia wydobyć. Magazynowanie i transport ogranicza się ze względów na bezpieczeństwo do możliwie małych rozmiarów, uważając, że tam gdzie się dużo fluoru zużywa można postawić elektrolizery i tyle tylko produkować, ile się go zużywa. Rurociągi muszą być spawane lub na gorąco lutowane, gdyż poza teflonem (polifluoroetylenem) nie ma materiału na uszczelki. Z tego samego względu wentyle najlepiej używać bezuszczelkowe i to w każdym miejscu conajmniej po dwa, aby w razie uszkodzenia jednego móc zamknąć przepływ drugim. Ze względu na bezpieczeństwo unika się również wysokich ciśnień przy sprężaniu fluoru. Używano ciśnień od 2 do 20 atm. Zwykłe kompresory do sprężania fluoru nie nadają się, gdyż niema smaru dostatecznie odpornego, a zużycie części metalowych jest zbyt wielkie. Sprężanie wykonywano dwoma sposobami; albo skraplając fluor przez oziębienie ciekłym azotem i napełniając odmierzoną ilość cieczy do zbiorników, albo też sprężając przy pomocy kompresora membranowego, który przy pomocy dwóch membran porusza urządzenie pompujące, sterowane olejem fluorowęglowym. Do przechowywania i transportu używano cylindrów stalowych, miedzianych lub niklowych, pojemności do kilkunastu litrów.

Większa część prac zajmuje się metodami produkcji i badaniem własności połączeń fluorowęglowych. Ilość tych połączeń jest niezwykle wielka. Jak wykazały dotychczasowe doświadczenia, w każdym związku organicznym zawierającym wodór można go całkowicie lub częściowo zastąpić fluorem. W ten sposób ilość związków fluorowęglowych i fluoroorganicznych przewyższy znacznie ilość związków organicznych. Otrzymywanie tych związków prowadzi się trzema ogólnymi metodami, z których każda może być wykonana na wiele różnych sposobów.

Pierwsza metoda polega na bezpośrednim fluorowaniu. Ze względu na gwałtowność reakcji, prowadzi się ją w rozcieńczeniu azotem i na katalizatorach (jak AgF_2),

osadzonych na wiórach miedzianych celem dobrego rozprowadzenia ciepła reakcji. Temperatury używane są najczęściej do 200°; czasami stosuje się wyższe do 325°, przy fluorowaniu wyżej wrzących połączeń. Druga metoda polega na użyciu wyższych fluorków jak CoF_3, MnF_3, CeF_4, SbF_5, które oddają fluor redukując się do CoF_2, SbF_3. Przez następne działanie fluorem zamienia się je z powrotem na fluorki wyższe. Trzecia metoda polega na otrzymaniu naprzód połączeń chlorowych i następnej zamianie tychże działaniem fluorowodoru na chlorki. Metoda ta ma głównie na celu uniknięcie bezpośredniego używania fluoru, które jest niewygodne i niebezpieczne. W ten sposób otrzymywano głównie połączenia zawierające jeszcze pewną ilość atomów wodoru w cząsteczce, np $C_7H_4F_{12}$. Reakcję wykonywano albo bez ciśnienia w 100—125°, przy użyciu SbF_5 jako katalizatora, albo bez katalizatora pod ciśnieniem około 100 atm.

Połączenia zawierające tylko fluor i węgiel odznaczają się dużą trwałością i odpornością na działania chemiczne. Jedynie w obecności fluoru należy się z nimi ostrożnie obchodzić, ponieważ przy ogrzaniu reagują często bardzo gwałtownie, dając najprostsze połączenie tzn. CF_4 Jakkolwiek ich własności chemiczne odbiegają silnie od węglowodorów, to jednak są dość podobne do nich pod względem fizycznym; niżej monekularne są gazami, średnie cieczami o coraz wyższym punkcie wrzenia, wyższe zaś olejami i ciałami stałymi. Połączenia zawierające wiązania podwójne, przypominają własnościami olefiny; podobnie łatwo reagują i łatwo uegają polimeryzacji. Otrzymanie połączeń szeregu aromatycznego jest trudne. Fluorowanie benzenu daje zawsze bezpośrednio pochodne cykloheksanu, np. fluorocykloheksan C_6F_{12}. Otrzymanie sześcio fluorobenzenu możliwe jest (z małą wydajnością) przez redukcję C_6F_{12} cynkiem w roztworze alkoholowym.

Omawiane w publikacji połączenia fluorowęglowe wszystkie są odpowiednikami węglowodorów. Dwa tylko artykuły omawiają fluoropodstawione etery, kwasy dwuzasadowe i estry. Poza tym w jednym artykule opisano produkcję i własności sześciofluorku siarki SF_6. W dwu artykułach podane są badania nad prężnością par w układzie HF—H_2O, oraz HF—H_2SiF_6—H_2O. (Błasiak)

Bezpośrednie otrzymanie p-aminofenolów z aromatycznych związków nitrowych. H. Kuczyński, E. Suchard a i Cz. Troszkiewiczówna, Annales de l'Acad. Polon. des Sciences Techniques, 7, 129 (1945).

Opis doświadczeń nad redukującym działaniem siarkowodoru w środowisku wodnym, kwaśnym od kwasu siarkowego (ok. 12%) na kilka typowych połączeń nitrowych. Stwierdzono, że reakcja przebiega przez stadium związku hydroksylaminowego, który w warunkach doświadczenia przegrupowuje się na odnośny p-aminofenol. W ten sposób nitrobenzen daje p-aminofenol (59%) obok śladów aniliny (6%), kwas m-nitrobenzenosulfonowy przechodzi w kwas 2-oksy-5-amino-benzenosulfonowy, kwas m-nitrobenzoesowy zamienia się w kwas 5-amino-salicylowy, zaś m-dwunitrobenzen w 2,4-dwuaminofenol. Reakcję prowadzono w rurach zatopionych, zawierających nasycony siarkowodorem wodny roztwór kwaśnego siarczku barowego, oraz cienkie probówki z substancją nitrową i stęż. kwasem siarkowym. Przez gwałtowne wstrząsanie wywołano rozbicie probówek wewnątrz rury, poczem zmieszane w ten sposób składniki ogrzewano w piecu Carius'a do 110—175° w ciągu kilkunastu godzin. Uzyskiwane wydajności sięgają od 60 do 77% teorii. Nowa metoda daje lepsze wydajności p-aminofenolu, niż elektrolityczna metoda Gattermanna. Oryginał w języku angielskim. (Li)

Nowy sposób sulfonowania amin aromatycznych. Z. Skrowaczewska i E. Sucharda, Ann. de l'Acad. Polon. Sc. Techn., 7, 133 (1945).

Jako istotne ulepszenie metody sulfonowania przez spiekanie kwaśnych siarczanów amin aromatycznych podają autorowie prowadzenie tej reakcji w specjalnym rozpuszczalniku, utrzymującym w roztworze siarczany zasad, zaś nie rozpuszczającym powstających kwasów sulfonowych. Wybornym rozpuszczalnikiem o takich własnościach i nie ulegającym sulfonującemu działaniu kwasu siarkowego okazał się dwufenylosulfon, substancja stała, o niskiej temperaturze topnienia, łatwo rozpuszczalna w rozczynnikach organicznych, a nierozpuszczalna w wodzie i wodnych roztworach ługów; wysoka temperatura wrzenia tego związku pozwala na ogrzewanie mieszaniny reakcyjnej do stosunkowo wysokich temperatur (180 do 205°) bez obawy ulatniania się rozpuszczalnika. Reakcję prowadzono dodając do roztworu aminy w stopionym dwufenylosulfonie obliczoną ilość kwasu siarkowego, a następnie ogrzewając stop w ciągu około 8 godzin do temp. reakcji w zamkniętym naczyniu pod próżnią 12 mm Hg, celem odprowadzania wody reakcyjnej. Po schłodzeniu przerabiano stop przez ekstrakcję benzenem, albo przez wygotowanie wodnym roztworem NaOH. Otrzymywano wydajności 92 do 98% teorii, w postaci bardzo czystych i prawie bezbarwnych kwasów sulfonowych. Zregenerowany rozpuszczalnik można użyć do powtórnych operacyj. Doświadczenia wykonano na alfa-naftyloaminie, anilinie i o-toluidynie. Oryginalna rozprawa została ogłoszona w języku angielskim. (Li)

Śp. inż. Józef Glajcar

Członek Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego Oddziału Śląskiego, zmarł dnia 24 maja 1947 r. przeżywszy 62 lata.

Ukończył wyższe studia techniczne w Leoben. Od roku 1924 pracował w Związku Koksowni, prowadząc dział impregnacji drewna w nasycalniach Solec Kujawski, Wronki, Wielki Chełm k/Mysłowic i Katowice-Ligota, jednocześnie zajmując się zagadnieniami związanymi ze smołami drogowymi. W 1945 r. zostaje powołany do Zjednoczenia Przemysłu Koksochemicznego, gdzie do chwili zgonu pełni funkcje Naczelnika Wydziału Produkcji.

Cześć Jego Pamięci!

Śp. inż. Jadwiga Bobińska

Mijają miesiące. Już dzielą nas lata od dnia zakończenia wojny. W wysiłku codziennej pracy zacierają się powoli wspomnienia minionej grozy. Nic nam jednak nie przesłoni postaci, która w perspektywie lat wznosi się, jak posąg bohaterstwa. Inżynier Jadwiga Bobińska, w gronie koleżanek i kolegów krótko Jadzią zwana, przez okres wojny stała się dla nas symbolem człowieka w mroku jego największego poniżenia.

Urodziła się w roku 1902 w Piotrkowie, jako córka Karola i Stanisławy z Niekraszów. W mieście rodzinnym ukończyła gimnazjum, a w Warszawie w roku 1926 Wydział Chemiczny Politechniki. Następnie pracowała jako asystentka prof. W. Świętosławskiego w Zakładzie Chemii Fizycznej Politechniki, a w roku 1928 przeszła do Działu Gumowego Instytutu Przeciwgazowego w Warszawie, gdzie na stanowisku eksperymentatora pozostawała do wybuchu wojny.

Cechą stale dominującą w psychice Jadwigi Bobińskiej był stosunek do każdej pracy, jako posterunku służby publicznej. Pamiętamy Ją z terenu życia akademickiego, pamiętamy ze Związku Inżynierów Chemików, gdzie była wieloletnim i bardzo zasłużonym członkiem Zarządu. Niezapomniany jest także Jej wybitny udział w pracach LOPP-u.

Nadeszła wojna. Jadzia stanęła do walki jak żołnierz. Własny ból, śmierć Matki, samotność, choroba — nic nie jest w stanie odsunąć Jej od pracy. Życie prywatne sprowadza do minimum. Czas — tylko na walkę. Na zarobki szkoda chwili, na ubranie szkoda pieniędzy. Musi do końca starczyć tego, co jest. Pończochy jesienią wkłada się po pierwszej grypie. Na obiady i kolacje stale kasza i kasza... A jednocześnie dla tych, co się u Niej ukrywali, znajduje się coś zawsze do ubrania i jedzenia. Mieszkanie jej na czwartym piętrze na Mokotowskiej błyszczało czystością, a wszyscy koledzy dobrze pamiętali, że do pokojów Jadzi, nawet w momencie największego podniecenia należy wjechać na suknach.

Takie były zewnętrzne ramy, w których spełniała się ofiara życia. A treścią służby Jadzi, pracującej pod pseudonimem „Bogny", było nawiązywanie i utrzymywanie łączności między organizacją a uwięzionymi, opieka nad politycznymi więźniami oraz kierownictwo działu chemiczno-doradczego dla prac sabotażowych. W pierwszej z tych dziedzin pracy „Bogna" była błogosławieństwem dla więźniów i ich rodzin. Kierowała pocztą więzienną. W dziale prac chemicznych kierowała produkcją trucizn. Jakże często należało truciznę posłać na Pawiak lub przydzielić współpracownikowi! W latach 1942—43, w okresie silnego rozwoju prac sabotażowych, „Bogna" brała czynny udział w produkcji materiałów wybuchowych i zapalających. Wiele razy z walizą pełną chemikalii mijała szczęśliwie żandarmów, wymykała się z łapanek brawurową odwagą, spokojem i ostrożną rozwagą ratując się z najcięższych sytuacyj.

Rankiem 13 kwietnia 1943 roku zostaje aresztowana. Pierwsze wiadomości „stamtąd" przychodzą krótkie, suche, wojskowe. „Bogna" po „tamtej" stronie zachowuje to, czego żądała od innych: pisać zwięźle i w sprawach istotnych, nie narażać służby więziennej na przenoszenie zbędnej bibuły! Strażniczka „Myszka" melduje: Jadwiga nadal w izolacji — trzyma się; dziś na badaniu bita — trzyma się; dziś na badaniu 4 godziny bita — możecie liczyć na Nią, trzyma się. A potem — maj. „Bogna" zostaje przeniesiona do „celi śmierci", ubranie zabrano. W pełnej świadomości końca, z posiadanej trucizny nie skorzystała. — W dniu 29 maja „Bognę" rozstrzelano. Ciało jej może gdzieś zakopano, może spalono, może spłonęło w pożodze ghetta. Nie ma fizycznego śladu istnienia „Bogny". Pozostała tylko pamięć o człowieku, pamięć która trwa.

Inżynier Jadwiga Bobińska została po śmierci odznaczona krzyżem „Virtuti Militari". Umiała żyć; umiała umrzeć.

NOWE KSIĄŻKI

Inż. J. Pfanhauser, Chemikalia w Przemyśle i Handlu. — Wyd. II. Nowa Księgarnia Techniczna, Romuald Rejchenbach, Warszawa, 1947. — Str. 231. Format: 238 × 171 mm.

Książka ma charakter zwięzłej encyklopedii, w której można znaleść informacje, dotyczące około 300 najważniejszych artykułów chemicznych, ułożonych alfabetycznie według ich nazw pospolitych. Obok wzoru chemicznego, synonimów i nazw obcych podano przy każdym towarze po krótce jego sposób fabrykacji, własności, charakterystyczne sprawdziany tożsamości i czystości, dla ważniejszych zamieszczono obowiązujące normy czystości. Wreszcie podano zastosowanie każdego produktu, ewent. sposób opakowania i marki handlowe. Poza tym na wstępie znajdujemy tabelę ciężarów atomowych pierwiastków oraz pożyteczną tabelę porównawczą dla zamiany stopni Baumégo na ciężary właściwe. Na końcu książki znajdują się świeże wiadomości o nowej organizacji przemysłu chemicznego w Polsce, dalej zestawienie źródeł zakupu, tudzież obszerny, bo na 11 stronach, wykaz artykułów chemicznych ważniejszych biur sprzedaży, z podaniem ich gatunków i rodzaju opakowania obok adresu firmy wytwórczej.

Już z powyższego zestawienia wynika, jak szeroki winien być zakres kół zainteresowanych i mogących z pożytkiem korzystać z tego informatora. Kto tylko ma do czynienia z chemikaliami może w książce inż. Pfanhausera znaleść potrzebne dane towaroznawcze z zakresu chemii.

Natomiast książka tego typu nie może służyć jako namiastka podręcznika technologii. Autor w usiłowaniu nagromadzenia jak największej ilości informacji, a chcąc równocześnie zachować konieczną lakoniczność, nie mógł uniknąć szeregu nieścisłości. Mówiąc np. o zastosowaniu albuminu, hydrosulfitu i in. podaje w skróceniu, iż służą one jako „bejce", choć są właściwie typowymi substancjami pomocniczymi, a nie zaprawami; wskutek tego użycie terminu o „hydrosulfitowej bejcy indygowej" (str. 108), zamiast „wywabu" trzeba uznać za niewłaściwe. Nazywanie karbonizacji „nawęglaniem" (str. 57, 58) zamiast np. „trawieniem", albo wzmianka, iż soda żrąca służy do merceryzowania wełny (str. 187), zamiast bawełny, nasuwają błędne pojęcie o odnośnych procesach technologicznych. Informacje o metodach wytwarzania aldehydu benzoesowego (str. 17), lub beta-naftolu (str. 43) i kilku innych są wskutek zbytniej lakoniczności wręcz błędne. Podobnie ma się sprawa z zastosowaniem kazeiny (str. 112), gdzie podano, że służy ona do wyrobu celuloidu (?) i że jest środkiem zastępującym róg i ebonit, choć tym surogatem jest dopiero galalit, wytworzony z kazeiny. W ustępie o alkoholu etylowym (str. 20) zdumienie wywołuje wiadomość, że wytwórniami tego produktu są „browary", a nie gorzelnie, zaś dalej (str. 104) znajdujemy wzmiankę, że można go wyrabiać z gliceryny. W artykule o chlorobenzenach (str. 65) przeoczono, że p-dwuchlorobenzen, znany środek przeciw molom, jest ciałem stałym, a nie cieczą. Wyrób czerwieni Kongo i benzopurpuryny nie ma nic wspólnego z beta-naftolem (str. 43); barwnik zasadowy wymieniony na str. 40, zowie się zielenią (a nie bielą) malachitową. Przy wyrobie gliceryny (str. 104) błędnie określono metodę autoklawową, jako metodę Krebitza. Dwusiarczek węgla nie jest „zasadniczym" surowcem do produkcji sztucznych włókien (str. 74), ale pomocniczym, choć niezbędnym; zasadniczym surowcem jest celuloza.

Również terminologia pozostawia do życzenia. Jako usterki można wymienić takie terminy, jak „garbiarstwo" (str. 24, 53), zamiast garbarstwo; sole „Abrauma" (str. 59), jako błędnie przetłumaczona nazwa odpadku górniczego przy kopalnictwie solnym; „spoidło" (str. 75) zamiast spoiwo; kryształy „monokliniczne" (str. 67) zamiast jednoskośne; „monowilit" (str. 143) zamiast mowilit itp.

Za pewne niedopatrzenie trzeba poczytać nierównomierne potraktowanie w książce substancji trujących. Z treści wynikałoby np., że dwuchromiany nie są trujące, podczas gdy chromiany obojętne są za nie uznane. Pominięto wzmianki o toksyczności fluorków, fluorokrzemianu, aniliny itp. W informatorze o towarach chemicznych pożądane byłoby uwzględnienie tego zagadnienia w sposób bardziej jednolity.

Nakoniec trzeba wytknąć niestaranną korektę. W szczególności brak przecinków w ustępach o zastosowaniach wielu artykułów jest powodem dwuznaczności (str. 21, 26, 125, 127 i in.). Niewątpliwie wiele z wymienionych poprzednio usterek też ma źródło w niedbałej korekcie.

Mimo przytoczonych zastrzeżeń trzeba wydanie książki uważać za bardzo pożyteczne zjawisko w naszej tak skromnej jeszcze literaturze fachowej. Informator inż. Pfanhausera spełni niewątpliwie swe główne zadanie, jako pożyteczne dziełko, informujące o sprawach wytwórczości chemicznej szerokie koła ludności, a nie tylko samych fachowców. (Li)

Samuel Field and A. Dudley Weill, Electro-Plating. — V ed. I. Pitman & Sons, Ltd. London, 1946. — Str. V + 483 (z 95 rys.). Format: 175 × 120 mm *).

Zwięzły podręcznik galwanotechniki, zawierający doskonale opracowany teoretyczny wstęp, przedstawiający w skrócie najważniejsze prawa elekrochemii i elektrotechniki, rządzące zjawiskami osadzania powłok metalicznych, analizę techniczną surowców i roztworów, omawiający wszelkie źródła prądu z uwzględnieniem prostowników mokrych i suchych, zasadnicze urządzenia i sposoby mechanicznego, chemicznego i elektrochemicznego oczyszczania przedmiotów przeznaczonych do pokrycia powłokami metalicznymi, oraz krótki opis działania inhibitorów. W części traktującej o osadzaniu powłok Cu, Zn, Ni i Cr zasługuje na uwagę rozdział o chromowaniu. Część ta jest uzupełniona analitycznymi sposobami badania używanych roztworów, przy zastosowaniu najprostszych i najszybszych metod miareczkowych. Podręcznik omawia również osadzanie powłok metali rzadkich, jak tellur, ind, pallad. Przy omawianiu poszczególnych metod pokrywania powłokami metalicznymi, używane są w przepisach podwójne miary: angiel-

*) Uprasza się czytelników o kierowanie wszelkich zapytań odnośnie postępu brytyjskiej nauki oraz organizacji technicznej do Biura Informacji Naukowych British Council w Warszawie, ul. Górnośląska 39, (tel. 877-82).

skie i metryczne, co ułatwia „warsztatowe” używanie przepisów. Podręcznik jest zakończony rozdziałami o sposobach badania powłok i o kolorowaniu metali.

(Szafnicki)

B. D. Fox, Soft Water for Loco Boiler Feed. — The Locomotive Publishing Co. Ltd. London. — Str. 116 (z 5 tablicami). Format: 220 × 140 mm. *).

Autor książki zajmuje się zagadnieniem zmiękczania wody z punktu widzenia inżyniera-kolejowca. Autor omawia kwestie powstania kamienia kotłowego i korozji w instalacjach stałych i w warunkach ruchu kotłów lokomotyw.

Książka dzieli się na trzy zasadnicze części. W pierwszej, autor omawia źródła i przyczyny powstawania osadów, uwzględnia i omawia wszystkie rodzaje twardości wody, rolę pH, wszystkie rodzaje korozji, jak również środki zaradcze (tanina, siarczyn sodowy). W części tej uwzględnia autor również ekonomię ruchu kotła pod kątem złych i dobrych stron osadzania kamienia kotłowego i korozji.

Część druga omawia sześć zasadniczych metod zmiękczania wody. Na uwzględnienie zasługuje tu metoda („Deminrolit Process”) trójstopniowego traktowania zmiękczanej wody.

Część trzecia książki jest poświęcona rozpatrywaniu metod zmiękczania wód na przykładach, dających konkretne wskazówki i wzory.

Na zakończenie umieszczono zbiór tablic, unaoczniających przebieg reakcyj chemicznych, zachodzących w podanych uprzednio procesach.

Całość, wyposażona licznymi tablicami i wzorami, przez metodyczne i jasne ujęcie tematu jest cennym podręcznikiem dla każdego, kto ma do czynienia z zagadnieniem zmiękczania wody, a zatem dla każdego chemika-ruchowca. (Szafnicki)

ODCZYTY I ZJAZDY

Dr STANISŁAW HEMPEL

Organizacja stowarzyszeń naukowych w Wielkiej Brytanii.

(Streszczenie odczytu, wygłoszonego w Gliwicach w dniu 6 maja 1947 r.).

Nauka brytyjska ma bardzo stare tradycje. Oto w „Kensington Museum” znajdują się eksponaty (pompy) z XVIII w., świadczące o tym, że Anglia wcześnie rozpoczęła pracę nad rozwojem techniki. Już w XIII w. Roger Bacon wygłosił twierdzenie, iż jedynymi motorami naszej wiedzy są autorytet, rozumowanie i eksperyment; przewidział on, że człowiek będzie latał w powietrzu, pływał na wodzie i pod wodą. W wieku XVIII, za panowania Elżbiety, Francis Bacon wygłosił zdanie, że naukę trzeba rozwijać przez eksperymenty. Przełomem między starymi a nowymi czasami, niejako kamieniem węgielnym rozwoju nauki i techniki była rozprawa o krążeniu krwi, napisana przez Harvey'a w 1626 r. W roku 1662 powstało najstarsze towarzystwo naukowe angielskie, a mianowicie „Royal Society”.

Wkład Anglii do światowego dorobku nauki i techniki obrazuje najlepiej szereg nazwisk, wśród których na wyróżnienie zasługują: Roger Bacon, Francis Bacon, Isaac Newton, Henry Cavendish, Joseph Priestley, James Watt, Count Rumford, John Dalton, George Stephenson, Michael Faraday, Robert Stephenson, Charles Darwin, sir William Siemens, Thomas Huxley, Lord Kelvin, James Maxwell, sir William Crooks, William Perkin, sir James Dewar, Lord Rayleigh, sir William Ramsay, Lord Rutherford, Henry Mosley i współcześni: Cyril Hinshelwood, Harry Melville, James Chadwick, J. W. Cook, sir John Russel, Nevil Sidgwick, Max Born, M. Polanyi.

Szkolnictwo średnie uwzględnia w jaknajszerszym zakresie indywidualne zdolności ucznia, przeprowadzając możliwie ścisłą selekcję; na wyższe uczelnie dostają się tylko jednostki nieprzeciętne. Nauki matematyczne stoją bardzo wysoko i z reguły rachunek różniczkowy i całkowy jest szczegółowo przerabiany już na średnim stopniu.

Uczelnie wyższe obejmują program zasadniczo trzyletni. Specjalni nauczyciele (tuitor) pilnują młodzież i pomagają w nauce. Co kwartał są urządzane egzaminy, których wyniki podaje się na specjalnych tablicach do wiadomości, co znakomicie dopinguje młodzież. Po trzech latach otrzymuje się tytuł „Bachelor of Sciences”, a można jeszcze studiować czwarty rok, wykonując pracę dyplomową i otrzymując ten sam tytuł z dodatkiem „z honorem”. Istnieje też stopień Doktora Filozofii (Ph. D), którego otrzymanie wymaga 2 do 5 lat studiów nad pracą oryginalną.

Uczelnia w Edynburgu nadawała około 200 doktoratów na rok, z tego blisko 20 dla chemików.

Organizacje młodzieżowe, są inaczej pomyślane, niż u nas. Naczelną władzą jest „Student's Representative Council”, o szerokim zakresie działania. Na czele tej rady stoi prezes, wybierany przez studentów; służy on Rektorowi jako doradca w sprawach obsadzenia niektórych urzędów uniwersyteckich. Jego znaczenie zaznacza się na wszelkiego rodzaju uroczystościach, gdyż wówczas zajmuje on honorowe miejsce w pierwszym rzędzie.

Organizacja uczelni, z których każda jest związana silnie z miastem lub instytucją, jest dość skomplikowana, niemniej jednak logiczna.

Instytucjami Uniwersytetu są: 1) Rada Główna „General Council”, 2) Kuratorium Uniwersytetu, 3) Patronat, 4) Senat.

Do Rady Głównej wchodzą profesorowie i doktoranci. Kuratorium zarządza sprawami finansowymi, a w skład jego wchodzą przedstawiciele miasta. Patronat wybiera Principal'a, przewodniczącego Senatu. Senat

*) Uprasza się czytelników o kierowanie wszelkich zapytań odnośnie postępu brytyjskiej nauki oraz organizacji technicznej do Biura Informacji Naukowych British Council w Warszawie, ul. Górnośląska 39, (tel. 877-82).

składa się z profesorów i lektorów; zarządza nauką i dyscypliną. Studenci wybierają Rektora, który jest przewodniczącym Kuratorium.

Stowarzyszenia naukowe, powstawały w miarę potrzeby. Każde z nich ma swój określony zakres działania; ostatnio utworzono specjalne stowarzyszenie międzyzwiązkowe do badań historii nauki. Najstarsze z nich, „Royal Society of London", powstałe w 1662 r., przyjęło, jako godło, hasło „Nullius in verba". Dziś liczy ono 480 członków, dokooptowując co roku 20 nowych, jako tzw. „Fellow of Royal Society", co jest najwyższym dowodem uznania i uprawnia do zaznaczania tego tytułu (skrót FRS).

Zasadniczo w Anglii istnieją różne typy stowarzyszeń, a mianowicie: Society = towarzystwo, przy czym członek honorowy nosi nazwę Fellow, podczas, gdy członek zwyczajny zowie się Member: Institute = instytut naukowy, a wreszcie Institution = wyższa organizacja inżynierska, nie posiadająca odpowiednika w Polsce i ta nadaje tytuły naukowe.

„Royal Society" dysponuje biblioteką, liczącą 180.000 tomów; wydaje szereg publikacji w dwóch grupach, tj. Proceeding, czyli sprawozdania i Transaction, czyli rozprawy.

Oprócz wspomnianego już „Royal Society", istnieje szereg innych stowarzyszeń, np. „Royal Society of Edinburgh", liczące 66 członków honorowych, „Royal Society of Arts" (zał. 1754 r.), „Royal Institution of Great Britain" (zał. w 1799 r.), skąd wyszli najwięksi uczeni, tej miary co Dewar, Faraday, „Institute of Physics", zajmujący się różnymi pomiarami, „Imperial Institute" dla badania surowców dominialnych.

Osobne stanowisko zajmuje „British Chemical Council" (zał. 1930), które skupia towarzystwa chemiczne i przemysłowców, oraz zajmuje się ściąganiem dotacyj z przemysłu.

„Conjoint Chemical Office" centralizuje u siebie wydawnictwa, załatwia sprawy prenumeraty dla członków wszystkich towarzystw.

„International Council of Scientifics Unions" utrzymuje łączność ze światem w zakresie nauki.

Całkiem specjalną organizacją jest „Rada Parlamentarna i Naukowa", złożona z członków Parlamentu i Izby Lordów, która informuje parlament o potrzebach nauki.

„Chemical Society", zał. w 1841 r., popiera prace oryginalne i publikuje je w czterech czasopismach, m. in. „British Abstracts" (różne działy), „Annual Report of Chem. Soc.". Towarzystwo posiada bibliotekę fachową, liczącą 46.000 tomów.

„Farady Society" (zał. 1903) organizuje zjazdy na określone tematy, tzw. „General Discussion".

„Physical Society" zajmuje się naukami fizycznymi.

Odrębnym stowarzyszeniem jest „Associaton for Special Libraries", które zajmuje się bibliografią w różnych działach wiedzy, publikuje wyciągi literaturowe, mikrofilmy.

Najlepsi uczeni grupują się wokół „British Association for the Advances of Science", które popiera postęp, określa potrzeby nauki i organizuje w tych sprawach doroczne zjazdy. Towarzystwo wydaje własne pismo.

Bardzo żywotną instytucją rządową jest „Department of Scientific and Industrial Researches", zwany w skróceniu DSIR, przy Radzie Ministrów. Departamentowi temu bezpośrednio podlegają instytuty: 1) National Physical Laboratory, z dziesięcioma odrębnymi oddziałami, 2) Building Research Station, 3) Chemical Research Laboratory, 4) Food Investigation Station, 5) Low Temperature Station, 6) Torry Res. St. (ryby), 7) Bitton Laboratory (owoce), 8) Forest Products Res. St., 9) Fuel Res. St. 10) Physical and Chem. Survey of Coal, 11) Pest Infestation Laboratory, 12) Radio Laboratory, 13) Road Res. St. 14) Water Pollution St. 15) Geological Survey.

Poza wyżej wymienionymi istnieją instytucje półoficjalne np. „British Research Association" o różnych działach, posiadające własne laboratoria badawcze, prowadzone z dotacji przemysłu i departamentu; jest ich 27, wśród nich takie np, jak poświęcone badaniom kakao, lub elektrotechnice.

Dalszą grupę stanowi 45 stowarzyszeń niezależnych, np. British Elektr. Developp. Assoc., dysponuje również własnymi laboratoriami badawczymi.

Osobną grupę stanowią, nieznane w Polsce, Institution, np.: „Institution of Chemical Engineers", „Institution of Civil Engineers", „Institution of Mining Engineers", dysponujące wspaniałymi lokalami. Mają one na celu podnoszenie poziomu fachowego członków przez urządzanie wykładów, połączonych z egzaminami. Członkowie dzielą się na szereg stopni z prawem używania przysługującego im tytułu przed nazwiskiem na podpisie.

Organizacją przemysłową jest „Federation of British Industrials".

Organizacją o charakterze zawodowym jest „Association of Scientific Workers", która urządza zjazdy w sprawie planowania produkcji i badań. Liczy ono 16.000 członków i należy do Labour Party.

Wydawnictwa. Wydawane są książki pt. „Recent Advances" w różnych dziedzinach wiedzy, podające skróty wszystkich najnowszych prac badawczych i dokładną bibliografię.

Odczyty są organizowane przez różne stowarzyszenia, za pomocą wspólnych komitetów porozumiewawczych, które ustalają plan odczytów najmniej na pół roku naprzód. Odczyty te mają charakter informacji o najnowszych postępach w danej dziedzinie, Odczyty o oryginalnych pracach badawczych są tylko rzadko organizowane.

Polonia była zorganizowana w różnych związkach, np. w „Stow. Profesorów i Adiunktów Wyższych Uczelni", które wydaje pisma w języku angielskim. Ważne jest również „Stow. Techników Polskich w Wielkiej Brytanii", liczące ok. 2.000 członków; urządzało ono zjazdy celem nawiązania kontaktu z przemysłem angielskim.

Istniały 4 wydziały polskie przy uczelniach angielskich, a mianowicie: Oxford, Wydz. admin.-prawny; Liverpool, Wydz. Architektury; Edynburg, Wydz. Medyczny, oraz Londyn, Wydz. Techniczny. Oprócz tego wojsko miało dużo szkół chemicznych i mechanicznych.

Jako wnioski ostateczne wysunął prelegent następujące poglądy:

Obecnie zagranicą góruje przekonanie, że dla postępu techniki należy się przede wszystkim oprzeć na najnowszych badaniach teoretycznych, które pozwalają planować zagadnienia techniczne. Empirię należy stosować tylko w wypadkach niezbędnych. Jednak ostatecznym sprawdzianem jest zawsze doświadczenie.

Nowoczesne badania techniczno-chemiczne muszą brać pod uwagę wyniki prac teoretycznych, takich, jak budowa materii, chemia strukturalna, elektronowa teoria wiązań chemicznych, reakcje łańcuchowe, wolne

rodniki i wolne atomy, kinetyka chemiczna, chemia powierzchni i wreszcie energia atomowa. Należy unikać starego błędu, popełnionego po 1918 r., kiedy podrabialiśmy patenty przemysłowe niemieckie, zamiast iść z biegiem nauki. W rezultacie bowiem technika przeszła obok nas, zadziwiając potym swymi osiągnięciami.

Pracowników należałoby podzielić na:

Naukowców I rzędu, prowadzących badania naukowe i szukających nowych dróg;

Naukowców II rzędu, prowadzących badania naukowe w kierunku, mającym szanse uzyskania usprawnień technicznych;

Techników-badaczy, popychających technikę naprzód, na podstawie gruntownego przygotowania naukowego;

Techników-wykonawców, dobrych znawców technologii, urzeczywistniających przejście ze skali laboratoryjnej na skalę fabryczną.

Wojna wykazała potęgę, jaka płynie ze współpracy nauki z techniką. Dla rozwiązywania zagadnień naukowych i technicznych nie wystarcza wysiłek poszczególnego pracownika, ale konieczną jest praca zespolona szeregu pracowników, a nawet szeregu pracowni.

W Polsce dla podniesienia techniki i doprowadzenia jej do nowoczesnego poziomu należałoby przede wszystkim odbudować i rozbudować naukę przez stworzenie zastępów pracowników naukowych na nowoczesnym poziomie i stworzenie odpowiednich instytutów naukowych.

Ukończenie Uniwersytetu, czy Politechniki, nie wystarcza dla prowadzenia prac badawczych naukowych i technicznych; dlatego należy u nas poprzeć studia pozauniwersyteckie, przynajmniej dwuletnie. Należy również energicznie dokształcać inżynierów, w celu zaznajomienia ich z nowoczesnym stanem nauki i techniki. Winny powstać pisma w rodzaju amerykańskiego „Chemical Education". Należy scentralizować akcję bibliograficzną przez wydanie wspólnego, generalnego katalogu, obejmującego spis książek i periodyków wszystkich księgozbiorów, oraz stworzyć centralne biuro infomacji bibliograficznej.

Hasłem naszym winno być wprowadzenie ducha myślenia naukowego we wszystkie dziedziny życia i we wszystkich tych sprawach zająć „pozycję naukową' — „scientific attidue", a wtedy napewno wiele spraw spornych i denerwujących zostałoby spokojnie wyjaśnionych. „Nullius in verba!". (Streścił Szymusik)

Zjazd Dyskusyjny Fizyków Polskich w Warszawie.

Pierwszy po wojnie Zjazd Fizyków Polskich (od 9 do 11 maja 1947 r.) był poświęcony zagadnieniu mezonu. Temat ten stał się obecnie jednym z czołowych zagadnień fizyki współczesnej.

Mezon jest to cząstka elementarna o ładunku równym ładunkowi elektronu (znaku + lub —) [1], a o masie według najnowszych badań 202 razy większej od masy elektronu. Istnienie takiej cząstki elementarnej założył jeszcze w roku 1936 Yukawa dla wyjaśnienia sił wymiennych między neutronami. Mezon wykryto następnie doświadczalnie jako tzw. twardą [2]) składową promieniowania kosmicznego. Jest on cząstką nietrwałą, która po czasie rzędu 10^{-6} sekundy ulega rozpadowi na elektron i neutrino. Skutkiem tego mezon nie może być składnikiem pierwotnym promieniowania kosmicznego. Tworzy się on w stratosferze na skutek pewnych procesów jądrowych wywołanych działaniem pierwotnego promieniowania kosmicznego. Promieniowanie to składa się z cząstek o bardzo wielkiej wartości energii, a co za tym idzie i prędkości, która znacznie przewyższa prędkość cząstek elementarnych, rozpędzonych przy pomocy cyklotronu, czy betatronu. Energie, które wchodzą w grę w procesie tworzenia się mezonu są średnio rzędu miliardów elektrono-woltów, gdy tymczasem energie cząstek rozpędzonych w urządzeniach laboratoryjnych sięgają do setek milionów elektronowoltów. Trzeba podkreślić, że niektóre cząstki pierwotnego promieniowania kosmicznego posiadają zawrotną energię od 10^{14} do 10^{18} elektronowoltów.

Według poglądów współczesnych tymi cząstkami pierwotnymi są protony.

Cząstki obdarzone tak ogromną energią wywołują procesy jądrowe często zupełnie odmiennie od przemian obserwowanych w warunkach laboratoryjnych. To też dotychczas jedynym źródłem poznania tych procesów jest badanie promieniowania kosmicznego. Jasnym więc jest, że zagadnienia związane z promieniowaniem kosmicznym i mezonami mają tak doniosłe znaczenie dla fizyki i chemii współczesnej. Spodziewać się możemy, że poznanie nowych procesów jądrowych rzuci wiele światła na tak ważną kwestię sił jądrowych, mimo że dziś znajdujemy się dopiero w początkach budowy mezonowej teorii tych sił.

Było więc bardzo szczęśliwą okolicznością, że pierwszy po wojnie Zjazd Fizyków zajął się właśnie tymi problemami.

Fizycy polscy zajęli się również tego rodzaju badaniami i mimo wielkich trudności, z którymi zmagają się w powojennych warunkach osiągają już interesujące rezultaty. Można też stwierdzić, że na Zjeździe przedstawiono wiernie obecny stan zagadnienia mezonu, co nie było w obecnych warunkach łatwą rzeczą. Najlepiej zilustruje bogactwo poruszonych zagadnień poniższy program referatów ogólnych.

Prof. Dr M. Mięsowicz: 1) Stan metodyki badań promieni kosmicznych; 2) Mezon w promieniach kosmicznych.

Prof. Dr A. Sołtan: Badania doświadczalne nad właściwościami mezonu.

Prof. Dr Sz. Szczeniowski: Teoria mezonu swobodnego.

Prof. Dr J. Blaton: Obecny stan teorii sił jądrowych.

Ostatni dzień Zjazdu był poświęcony referowaniu prac własnych. Prace te obejmowały różne dziedziny fizyki. Jakie zagadnienia były ich przedmiotem, pokazuje załączony program.

Prof. Dr W. Rubinowicz: O granicach stosowalności metody wielomianów Sommerfelda.

Prof. Dr J. Weyssenhoff i Prof. A. Raabe: Referat z 2 prac drukowanych w „Acta Physica Polonica".

Prof. Dr J. Weyssenhoff: Referat z 3 prac w druku w „Acta Physica Polonica".

Prof. Dr J. Blaton: Geometryczna interpretacja prawa pędu i energii dla zderzeń dwu ciał.

Prof. Dr M. Mięsowicz i mgr L. Jurkiewicz: Liczniki i aparatura do promieni kosmicznych.

Prof. Dr J. Adamczewski: 1) Rozbijanie atomów przez promieniowanie kosmiczne w emulsjach klisz foto-

---

[1]) Pomijamy tu kwestię tzw. mezonu neutralnego czyli neutretta.

[2]) Przez składową twardą promieniowania kosmicznego rozumie się składową przechodzącą przez warstwę ołowiu, grubości 10 cm lub grubszej.

graficznych; 2) Badanie deszczów i skoków jonizacyjnych w komorach z cieczami dielektrycznymi.

Prof. Dr A. Piekara: Pola wewnętrzne i sprzężenie dipolowe w cieczach.

Prof. Dr A. Jabłoński: Projekt przyrządu do całkowania pewnego typu równań różniczkowych.

Dr B. Średniawa: Relatywistyczne równanie ruchu cząstek dipolowych i kwadrupolowych.

Dr J. Rayski: O relatywistycznie nieznanych czynnikach zbieżności.

Mgr M. Günther: O tzw. K-„capture".

Mgr R. Ingarden: Neutralne molekuły jako centra kondenzacji pary przesyconej.

Mgr St. Roupert: Badanie elementów rozpadu toru o długich czasach życia. (Puchalik)

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

POLSKA

Przemysł chemiczny w miesiącu kwietniu 1947 r.

Miesiąc kwiecień zaznaczył się pewnym wzrostem ilościowym produkcji zakładów C. Z. P. Ch. Osiągnięcie to jest tymbardziej cenne, że uzyskane zostało w ustawicznej walce z częstymi przeszkodami, powodowanymi zużyciem urządzeń wytwórczych, a wymagającymi poważnych remontów i inwestycyj.

Przemysł Farb i Lakierów osiągnął dwa nowe rekordy produkcyjne: bieli cynkowej (664 t/mies.) i ultramaryny (26 t/mies.). Jednocześnie ilość nowych działów produkcji zwiększa się stale. W kwietniu br. uruchomiono produkcję nadchloranu potasu w fabryce „Radocha", boraksu w fabryce „Czarna Huta", zasadowego salicylanu bizmutu (250 kg miesięcznie) i zasadowego galusanu bizmutu (500 kg miesięcznie) w fabryce „Scott i Bowne", igelitu w fabryce „Gentleman", gruszek gumowych z kanką ebonitową w „Krakowskich Zakładach Gumowych". Zakończono z wynikiem dodatnim próby ze sprężaniem gazu do napędu pojazdów i pierwsze zamówienia zostały już wykonane. Rozpoczęto budowę dwóch rurociągów gazowych, łączących Gliwice z Knurowem i Zabrze z Redzinem.

Przemysł Materiałów Wybuchowych, po poważnych osiągnięciach w poprzednich miesiącach (nowe materiały wybuchowe beznitrogliceryowe „Karbonit B" i „Metanit A") przeprowadza nadal usilne badania i prace. mające na celu uniezależnienie się od dostaw surowców zagranicznych. Między innymi poczyniono próby zastąpienia mas niepalnych izolacyjnych i wosku niepalnego (które są na wyczerpaniu) w powietrznych zapalnikach elektrycznych, papierem nasyconym i smołą. Niestety wyniki nie są jeszcze zadowalające, ponieważ ten środek zastępczy nie daje pełnej gwarancji bezpieczeństwa.

W całym przemyśle chemicznym nadal daje się odczuć brak surowców, półfabrykatów i artykułów pomocniczych. W Przemyśle Nieorganicznym brak zendry miedzianej do produkcji siarczanu miedzi, platyny do produkcji wody utlenionej, pyłu miedzianego do wytwarzania szczotek miedziano-grafitowych, wyrobów z azbestu, diafragm porcelanowych, ołowiu do produkcji minii i glejty. Niedostateczna ilość kwasu siarkowego spowodawała w Przemyśle Nawozów Sztucznych niepełne wykonanie planu produkcji superfosfatu. W Przemyśle Materiałów Wybuchowych brak nadal materiałów do produkcji taśmy cynkowej i mosiężnej, celonu, papieru itp.

W Przemyśle Przetwórczo-Tłuszczowym nastąpiła duża obniżka produkcji mydła w swiązku z zupełnym wyczerpaniem się zapasu tłuszczów. Pewnego polepszenia sytuacji należałoby się spodziewać w wypadku pomyślnego zakończenia pertraktacyj z Min. Aprowizacji o odstąpienie 2.000 ton z nadeszłej ostatnio do kraju partii kopry i oleju kokosowego. Duże trudności produkcyjne wynikają również z braku dostatecznej ilości kartonu i papieru do opakowania.

Niewielki przydział oleju lnianego i kalafonii w ubiegłym miesiącu nie rozwiązał całkowicie zagadnienia surowcowego w Przemyśle Farb i Lakierów. Dzięki uruchomieniu bawełny kolodionowej w Pionkach dysponuje Zjednoczenie zasadniczym spoiwem w ilościach pozwalających na wielokrotne podniesienie produkcji lakierów nitrocelulozowych, jednak brak rozpuszczalników (głównie octanów) w znacznej mierze ogranicza te możliwości.

Akcja Oszczędnościowa robi duże postępy; między innymi w fabryce „Azot", dzięki chwytaniu resztek benzenu z produkcji chlorobenzenu, uzyskano na dobę 655 zł oszczędności. (Dr Schaetzel)

Przemysł chemiczny w miesiącu maju 1947 r.

Mimo mniejszej ,w stosunku do kwietnia, ilości dni roboczych (w kwietniu 25, w maju 24) produkcja zakładów C. Z. P, Ch. wykazała znaczny wzrost w zakresie przeważającej części artykułów o zasadniczym znaczeniu. Nieznaczny spadek produkcji farb olejnych i lakierów oraz sody amoniakalnej przypisać należy wyłącznie zmniejszonej ilości dni pracy. Podkreślić należy natomiast szczególnie wysoki wzrost produkcji tak ważnych artykułów jak: soda kaustyczna, karbid, azotniak, biel cynkowa (artykuł eksportowy), tarcze ścierne, kwas solny oraz mydło, jakkolwiek w tym ostatnim dziale wobec chronicznego braku tłuszczów nie osiągnięto wysokości planowanej. Także w zakresie produkcji superfosfatu i obuwia gumowego mimo zwiększenia produkcji w porównaniu z miesiącem poprzednim nie udało się jeszcze wykonać w pełni cyfr dyktowanych planem z powodu niedostatecznych lub nieterminowych dostaw surowców (kwasu siarkowego wzgl. kauczuku). Nie wykonano również planu produkcji kwasu siarkowego (niedostateczne zaopatrzenie w piryty), opon (brak kauczuku naturalnego, tkanin i form do opon), oraz ultramaryny (niedostateczne dostawy kaolinu i siarki). Brak siarki i soli przemysłowych spowodował spadek produkcji barwników, zaś trudności ruchowe wynikłe na skutek pożaru w destylarni smoły w Zabrzu wpłynęły na zmniejszenie ilości artykułów smołowych, jakkolwiek w obu tych działach przekroczono cyfry planowane.

W innych działach produkcji przekroczenie planu wynosiło od 101 do 156%, które — wobec nadchodzących ustawicznie meldunków o pogarszaniu się stanu zużytych już przeważnie urządzeń wytwórczych, o częstych postojach i remontach i wobec nieznacznego tylko zwiększenia się stanu zatrudnienia (w kwietniu 39.983 zaś w maju 40.195 pracowników) — przypisać należy przede wszystkim poważnemu zwiększeniu wydajności pracy w zakładach.

Z ważniejszych nowych działów produkcji wymienić należy uruchomienie w fabryce „Grodzisk" produkcji

chloroformu (Zj. Przem. Organiczno-Farmaceutycznego), z bieżących zaś robót inwestycyjnych przeprowadzanych we własnym zakresie: montaż młyna do mielenia fosforku cynku w fabryce „Azot" (Zj. Przem. Nieorganicznego) i montaż urządzenia chłodniczego w Fabryce Amoniaku Syntetycznego w Knurowie (Zj. Przem. Koksochemicznego).

Czynnikiem hamującym w dużym stopniu rozwój produkcji jest znaczne zużycie maszyn i aparatury oraz brak surowców i materiałów pomocniczych (przede wszystkim zagranicznych), z których najważniejsze wymieniliśmy wyżej.

Przemysł Materiałów Wybuchowych w dalszym ciągu odczuwa brak gliceryny, na wskutek czego wstrzymano produkcję materiałów wybuchowych dynamitowych. Brak jest również grafitu, glinu, wosku niepalnego. Dostarczana przez Przemysł Włókienniczy przędza bawełniana do lontów jest gatunkowo nieodpowiednia (nadmierna ilość odpadków). Pomimo tych trudności ilościowo produkcja tego przemysłu wzrosła, a zapotrzebowanie Przemysłu Węglowego na materiały wybuchowe zostało w całości pokryte.

W Przemyśle Tłuszczowym sytuacja surowcowa jest nadal krytyczna, tym bardziej że prowadzone z Ministerstwem Aprowizacji pertraktacje o odstąpienie 2.000 ton surowego oleju nie zostały dotychczas uwieńczone (wobec wysokiej ceny żądanej za olej) rezultatem pozytywnym. W dziale proszków do prania są duże trudności w uzyskaniu dostatecznej ilości kartonów do opakowań.

Również poważna sytuacja surowcowa istnieje w Przemyśle Farb i Lakierów, gdzie po wyczerpaniu się zapasów sprawa importu podstawowych surowców staje się zagadnieniem nadal pilnym.

Do równie pilnych spraw należy wreszcie niewątpliwie konieczność rychłej rewizji zbyt niskich stawek płac, ustalonych jeszcze w 1946 r., a nie pokrywających już, wobec zanotowanej w ostatnich miesiącach znacznej zwyżki cen, realnych kosztów utrzymania.

(Dr Schaetzel)

Produkcja ważniejszych artykułów przemysłu chemicznego (w tonach).

Artykuły	Miesiące Marzec 1947	Kwiecień 1947	Maj 1947
1. Prod. smołowe	15.923,0	14.680,0	13.693,0
2. Prod. benzolowe	1.877,0	2.157,0	2.303,0
3. Elektrody węglowe	491,0	413,0	319,0
4 Materiały wybuch. i prochy	940,9	870,3	909,3
5. Barwniki organiczne	181,4	156,5	139,5
6. Farby olejne i lakiery	192,0	209,9	203,2
7. Biel cynkowa	598,9	663,9	749,6
8. Ultramaryna	24,0	34,3	31,2
9. Kwas octowy, czysty	34,5	27,6	32,7
10. Azotniak	10.080,3	8.718,5	10.530,0
11. Superfosfat	14.802,1	11.465,4	11.805,0
12. Tlen w 1000 m^3	152.3	290,1	305,7
13. Kwas solny	313,5	327,7	422,3
14. Kwas siarkowy	2.813,7	2.782,2	2.580,7
15. Amoniak	522,0	522,0	541,0
16. Karbid	2.289,2	2.073,2	2.420,9
17. Soda amoniakalna	6.169,8	7.390,0	7.110,0
18. Soda kaustyczna	2.162,0	2.260,1	2.563,8
19. Mydło do prania i toalet.	500.0	400,0	670,0
20. Obuwie gumowe	165,1	173,6	178,7
21. Opony i dętki wszelkie	196,2	267,0	186,4
22. Tarcze ścierne	26,4	25,2	65,7

Wykonanie planu w odsetkach.

Artykuły	Miesiące Marzec 1947	Kwiecień 1947	Maj 1947
1. Produkty smołowe	101,0	118,0	108,5
2 Produkty benzolowe	67,0	82,9	85,2
3 Elektrody węglowe	75,0	139,9	104,2
4. Materiały wybuch. i prochy	115,6	106,7	114,4
5. Barwniki organiczne	117,9	116,9	105,1
6 Farby olejne i lakiery	144,9	158,4	140,1
7. Biel cynkowa	149,7	166,0	156.2
8. Ultramaryna	68,6	62,4	78,0
9. Kwas octowy, czysty	116,2	103,4	119,8
10. Azotniak	101,6	120,4	145,4
11. Superfosfat	115,9	81,9	84,3
12 Tlen	92,0	100,5	—
13. Kwas solny	107,0	121,8	144,9
14 Kwas siarkowy	85,5	59,2	55,4
15 Amoniak	111,7	91,0	147,8
16. Soda amoniakalna	81,7	99,3	95,6
17 Soda kaustyczna	80,7	102,7	116,5
18 Karbid	141,3	162,8	123,3
19. Mydło do prania i toalet.	66,7	55,5	93,6
20 Obuwie gumowe	163,3	87,6	90,2
21. Opony i dętki wszelkie	196,2	267,0	186,4
22. Opony samochodowe	57,6	96,8	52,2
23. Dętki rowerowe	105,0	68,2	64,3
24 Dętki samochodowe	62,3	76,8	101,2
25 Tarcze ścierne	132,0	124,1	121,5

ZAGRANICA

Amerykański przemysł chemiczny w r. 1946.

Dane zamieszczone w niniejszym artykule wzięte są z tygodnika „Chemical and Engineering News" z dnia 13 stycznia 1947 r., poświęconego temu tematowi.

Biorąc produkcję przemysłu chemicznego w St. Zj. w latach 1935 do 1939 za 100, produkcja wojenna zwiększyła się przeszło czterokrotnie osiągając szczyty w 1944 i 1945. Po zakończeniu wojny nastąpił mały spadek (do 370), ale w ciągu 1946 produkcja znów rośnie i osiąga wskaźnik 400. Całość produkcji przemysłowej wzrasta w tym samym czasie ze 100 na około 250, poczem spada do 160. Ilość ludzi zatrudnionych wzrasta ze 100 na 175, przyczem spadek po zakończeniu wojny jest bardzo nieznaczny. Zarobki osiągają w czasie wojny wskaźnik 300, potem wykazują niewielki spadek i w 1946 znowu wzrastają. Przeciętny zarobek godzinowy wzrasta z 78 centów na 1 dolar 26 centów. Wartość produkcji wynosiła 1939 r. (w dolarach) 3.709,200.000, zaś w 1945 roku 8.686,500.000. Całkowita wartość fabryk chemicznych, oceniona według statystyki Ministerstwa Skarbu, wynosiła przed wojną 3.000,000.000 dolarów. W czasie wojny wydano na rozbudowę 1.500,000.000 dolarów. Niewliczone w to są wydatki na obiekty czysto wojskowe. W roku 1946 przemysł chemiczny rozbudował się dalej wydając na ten cel 900,000.000 dolarów.

Pracy badawczej poświęcano zawsze dużo uwagi i ilość pracowników zatrudnionych w tym dziale dochodziła do 70.000. W czasie wojny nastąpił silny wzrost zainteresowania pracami badawczymi i statystyka za rok 1946 wykazuje 138.515 pracowników zatrudnionych w laboratoriach badawczych.

Eksport produktów chemicznych przewyższył wszelkie oczekiwania, przekraczając 500,000.000 dolarów wartości. Z tego Europa wzięła około 30%. Główne pozycje w eksporcie stanowią pod względem wartości produkty farmaceutyczne (28%), chemikalia specjalne tj. środki owadobójcze, dezynfekcyjne itd. (18%), chemikalia przemysłowe (16%), smoła pogazowa i produkty pochodne (12%), wreszcie farby i lakiery (10%).

Największy rozwój dokonał się w przemyśle mas sztucznych. Produkcja w roku 1946 wyniosła około 450.000 t, czyli o 100.000 t więcej, niż w roku poprzednim. Zapotrzebowanie jest tak duże, że na powiększenie i budowę nowych fabryk projektuje się wydanie 147,000.000 dolarów. Zdolność produkcyjna ma wzrość do 700.000 t rocznie. Jedną nową masę plastyczną zaczęto produkować w 1946 a mianowicie teflon, politetra-fluoro-etylen, materiał o wielu cennych własnościach [1]).

Przemysł naftowy utrzymał swoją produkcję na wysokości wojennej. Produkcja ropy surowej była najwyższa w historii. Liczba oktanowa benzyny jest wyższa od przedwojennej, co jest odbiciem coraz szerszego stosowania krakowania katalitycznego. Podwyższanie liczby oktanowej benzyny nie odbiło się jeszcze na konstrukcji motorów, ale na rok 1948 przemysł automobilowy zapowiada motory o wyższej kompresji.

Nowością w amerykańskim przemyśle naftowym jest zaczęta w 1946 r., budowa wielkiej fabryki benzyny syntetycznej, zmodyfikowaną metodą Fischera-Tropscha. Produkcja ma wynosić około 70 t dziennie. Jako surowiec używany będzie gaz ziemny, z którego przez działanie tlenu pod ciśnieniem otrzyma się CO i H_2. Tani katalizator, którego głównym składnikiem jest żelazo, używany jest w formie pyłu. Pozwala to na doskonałe odbieranie ciepła, a tym samym na dokładne utrzymanie temperatury. Łącznie z polimeryzacją węglowodorów C_3 i C_4 około 80% produktu reakcji otrzymuje się w postaci wysokowartościowej benzyny. Resztę stanowi olej dieslowy i około 10% produktów tlenowych, alkoholi i kwasów.

Zużycie nawozów sztucznych zwiększyło się w porównaniu do okresu przedwojennego przeszło dwukrotnie, osiągając ponad 3,000.000 t składników odżywczych ($N+K_2O+P_2O_5$). W azocie produkcja jest niewystarczająca i jest uzupełniona importem (210.000 t N), głównie z Chile i Kanady. Nawozów fosforowych produkuje się około 1,300.000 t P_2O_5. Rok 1946 zaznaczył się w tym dziale uruchomieniem na skalę przemysłową nowych metod przeróbki fosforytów polegających na stapianiu z piaskiem, lub z serpentynem. Produkcja soli potasowych nie pokrywa potrzeb rolnictwa. W kończącym się sezonie nawozowym przemysł dostarczył 760.000 t K_2O.

W wszystkich działach przemysłu chemicznego zanotować można ukazanie się nowych lub ulepszonych produktów. Szczególnie dużo nowości wykazuje przemysł produktów farmaceutycznych, owadobójczych i dezynfekcyjnych.

(Błasiak)

Wybuch w Texas City.

Cały świat został poruszony w kwietniu br. wiadomością o straszliwej katastrofie w miejscowości Texas City w Stanach Zjednoczonych. Zginęło ponad 400 ludzi, a ponad tysiące było rannych. Większa część miasteczka (liczyło 18.000 mieszkańców, została zniszczona, jak również wielka fabryka chemiczna należąca do koncernu „Monsanto", dwie duże rafinerie produktów naftowych i portowe składy benzyny. Zwiedzający teren wybuchu stwierdzają, że widok był podobny do Hiroszimy i Nagasaki. Wiadomości prasy codziennej, jak zwykle nieścisłe i prześcigające się w sensacyjności, nadały katastrofie piętno tajemniczości. Wiadomości fachowe, a szczególnie chemiczne nie mają szczęścia do prasy codziennej. Nawet rzeczy, które powinny być znane ze średniego wykształcenia wychodzą fantastycznie przekręcone. Reporterzy tak są przeświadczeni o swej wszechwiedzy, że nawet nie usiłują zaglądnąć do encyklopedii, aby przekonać się, jakie idiotyzmy piszą. Jest to zdaje się powszechna choroba, bo nawet tak poważne pismo jak „Times", podało w maju br. w opisie wielkiego wybuchu, jaki zdarzył się przy ładowaniu barki na Tamizie, że zawartość barki stanowił chlorek sodowy.

Po nadejściu pism fachowych amerykańskich i angielskich można się już zorjentować w przyczynach i przebiegu katastrofy. Wybuch zdarzył się na statku załadowanym azotanem amonowym. Katastrofalne następstwa tego wybuchu zostały powiększone tym, że statek znajdował się niewiele więcej niż 200 m od terenów wielkiej fabryki styrenu, należącej do firmy „Monsanto". Obok tej fabryki znajdowały się dwie wielkie rafinerie z licznymi zbiornikami produktów naftowych, a prócz tego jeszcze zbiorniki produktów naftowych, głównie benzyny, na nadbrzeżu. Styren czyli winylobenzen produkuje się z benzenu i etylenu. Etylen produkowano na miejscu przez krakowanie propanu. Fabryka styrenu posiadała więc w zbiornikach i aparaturze ogromne ilości węglowodorów gazowych i płynnych, bardzo łatwo palnych i w mieszaninie z powietrzem gwałtownie wybuchających. Była to jedna z największych fabryk tego rodzaju w Stanach Zjednoczonych. Produkowała około 140 t styrenu dziennie i jej zniszczenie zmniejszyło produkcję sztucznego kauczuku o jedną ósmą.

Przebieg katastrofy był następujący: Statek francuski „Grand Camp" załadowany częściowo bawełną, orzeszkami ziemnymi i maszynerią wiertniczą załadował w Texas City 900 t azotanu amonowego w workach papierowych, przeznaczonego na nawóz. Na statku wybuchł pożar i jak zeznają naoczni świadkowie trwał przez godzinę, zanim nastąpił straszliwy wybuch. W fabryce styrenu rozerwanie rurociągów, uszkodzenie aparatury, dachów i zbiorników wywołało gwałtowne pożary i wybuchy. To samo nastąpiło w rafineriach. Było to przed południem; pożary trwały bez przerwy, a w nocy wybuchł drugi statek, załadowany azotanem amonowym i siarką. Drugi wybuch powiększył znacznie już i tak ogromne zniszczenia. Był on spowodowany prawdopodobnie zapaleniem się statku od wybuchających zbiorników benzyny na brzegu.

Zdaje się nie ulegać wątpliwości. że wybuchł azotan amonowy. Konfuzja i konsternacja, która wynikła w kołach fachowych była spowodowana tym, że azotan amonowy był uważany za substancję bardzo bezpieczną. Produkuje się go i sprzedaje jako nawóz w setkach tysięcy ton, nie zachowując ani przy transporcie, ani przy przechowywaniu żadnych specjalnych środków ostrożności. Najlepszym dowodem tego był oryginalny ładunek drugiego statku składający się z siarki i azotanu amonowego. Amerykańskie postępowanie z azotanem amonowym jest dość lekkomyślne. Wprawdzie w stanie czystym jest on niewrażliwy na próby detonowania, w wyż-

[1]) Por. „Przegląd Chemiczny" 4, 138 (1946).

szej temperaturze rozkłada się gwałtownie, choć nie wybuchowo, na azot, wodę i tlenki azotu, natomiast w mieszaninie z ciałami organicznymi i wogóle palnymi jest bardzo silnym środkiem wybuchowym. Pozatem należało pamiętać o olbrzymiej eksplozji, która zdarzyła się w r. 1921 w Niemczech. Wybuchł wtedy nie czysty azotan, ale jego mieszanina z siarczanem. Była ona uważana za tak bezpieczną, że skamieniałą masę wydobywano z magazynu podobnie jak w kopalni, wiercąc otwory i rozsadzając ładunkami wybuchowymi. Trwało to dość długo, aż wreszcie pewnego dnia cała masa wybuchła, zrównując wielką fabrykę z ziemią i niszcząc sąsiednie miasteczko.

Pismo amerykańskie „Chemical and Engineering News" donosi, że zaczęto rozległe badania nad przyczynami wybuchu azotanu amonowego. Jako przykład braku orientacji wśród fachowców opisuje ono jak podczas pożarów szalejących po wybuchu zapalił się magazyn portowy, zawierający azotan amonowy. (Fabryki azotowe znajdują się w dalszych miejscowościach). Inżynier kierujący akcją ratunkową obawiał się gasić pożar wodą, gdyż sądził iż stężony roztwór jest bardziej niebezpieczny. Na gwałt zaczął zasięgać rady wśród chemików w okolicznych fabrykach. W rezultacie niczego się nie dowiedział, gdyż poradzono mu, aby użył wody ale na własną odpowiedzialność. Magazyn ostatecznie ugaszono wodą, unikając prawdopodobnie jeszcze jednej eksplozji.

W Europie azotan amonowy do celów nawozowych miesza się z dużą ilością wapniaka mielonego od 70% i więcej. Produkt ten zwany u nas saletrzakiem, jest używany w wielu krajach w bardzo dużych ilościach i nigdy jeszcze nie spowodował wypadków.

(Błasiak)

K O M U N I K A T Y

Zarząd Główny Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce komunikuje, iż od dn. 1. VI. 1947 r. biuro Sekretariatu Generalnego mieści się przy ul. Marcina Strzody 23. Tam też należy kierować wszelką korespondencję przeznaczoną dla Zarządu Głównego.

* * *

Sekcja Ogólna Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce odbyła w dniu 26 czerwca br. zebranie odczytowe w sali Hutniczego Instytutu Badawczego w Gliwicach. Zebranie zagaił przewodniczący, Dr T. S t o b i e c k i, wyjaśniając dlaczego mimo półrocznej działalności Sekcja odbywa dopiero czwarte posiedzenie; oto zawiedli prelegenci, nie mogąc dotrzymać terminu przyrzeczonych referatów. Przewodniczący apeluje o pomoc w dziedzinie odczytowej w następnym sezonie. Z kolei składa Dr S t o b i e c k i w imieniu Sekcji gorące podziękowanie dyrektorowi Hutn. Inst. Bad., prof. Dr M. Ś m i a ł o w s k i e m u, za udzielenie sali na zebrania i za stałą życzliwość i zrozumienie dla zadań Stowarzyszenia. W końcu przedstawia osobę prelegenta, inż. K. L a i d l e r a, pracownika Głównego Biura Inwestycji i Odbudowy w Gliwicach, który po dłuższym pobycie zagranicą, postanowił podzielić się z kolegami informacjami o przemyśle angielskim.

Z kolei inż. Konstanty L a i d l e r wygłosił obszerny referat pt. „Wrażenia z pracy chemiczno - technicznej w przemyśle brytyjskim", którego z zainteresowaniem wysłuchali zebrani. W posiedzeniu uczestniczyło 48 osób.

* * *

Zebranie Sekcji Ogólnej Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce, odbędzie się w dniu 18 września br. o godz. 18 w sali Hutniczego Instytutu Badawczego w Gliwicach, ul. Karola Miarki nr 12/14, z następującym porządkiem dziennym:

dyr. inż. M. H o l t o r p, Zagadnienie odpadków w przemyśle chemicznym;

dyr. inż. W. S a p i ń s k i, Wrażenia z kongresu techniki w Lyonie (tematem Kongresu był Plan Gospodarczy M o n n e t' a).

Zarząd Sekcji prosi zainteresowanych Kolegów o przygotowanie materiałów do dyskusji i zgłaszania dezyderatów w sprawie zagadnienia odpadków.

* * *

Centrala Zaopatrzenia Przemysłu Chemicznego. Zarządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 7 maja 1947 r. Centralne Biuro Zaopatrzenia Przemysłu Chemicznego zmieniło nazwę. Obecna nazwa brzmi „Centrala Zaopatrzenia Przemysłu Chemicznego".

Siedzibą obecną Centrali są Gliwice. W drugiej połowie czerwca br. Centrala przeprowadziła się z tymczasowo zajętego przez nią budynku przy ul. Kościuszki 25 na ul. Radiową 2 do gmachu zajmowanego dotąd przez Ekspozyturę Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego w Gliwicach. Dyrektorem naczelnym Centrali jest inż. Antoni J u s t a t.

Centrala Zaopatrzenia Przemysłu Chemicznego jest instytucją nadrzędną w stosunku do wszystkich obecnie istniejących agend zaopatrzenia Zjednoczeń i Zakładów Przemysłu Chemicznego. Powołana została do planowania zaopatrzenia Przemysłu Chemicznego, koordynacji tych planów zaopatrzenia z planami produkcji, organizacji zaopatrzenia, jak również gospodarki materiałowej pod kątem usprawnienia, działalności i dokonania oszczędności. Sprawy importowe pozostają narazie nadal w C. Z. P. Ch. są jednak opiniowane pod względem technicznym przez Centralę Zaopatrzenia Przemysłu Chemicznego.

* * *

Z pobytu gości czechosłowackich w Polsce. Grupa chemiczna wycieczki przemysłowców czechosłowackich, którzy z początkiem czerwca br. bawili w Polsce, zwiedzała w czasie od 30 maja do 4 czerwca br. ważniejsze fabryki chemiczne. Rolę gospodarzy pełnili z ramienia C. Z. P. Chem.: prof. inż. Wł. B o b r o w n i c k i, dyr. dr J. H a w l i c z e k i inż. Z. S z y m u s i k.

Pierwszą fabryką, którą goście zwiedzili bardzo szczegółowo była P. F. Z. A. w Chorzowie, skąd po obiedzie samochodami, udekorowanymi znakami wycieczkowymi i godłami C. Z. P. Chem., udano się do koksowni w Knurowie, przejeżdżając w drodze przez Bytom i Zabrze dla zorientowania gości w całości „czarnego" Śląska; objaśnień udzielał dyr. dr R o g a.

W niedzielę wycieczka zwiedzała Wieliczkę i Kraków. W poniedziałek grupa chemiczna pod przewodnictwem wicemin. Piskaća udała się do fabryki benzyny syntetycznej w Nowych Dworach k. Oświęcimia, poczem zwiedzono teren dawnego obozu koncentracyjnego w Oświęcimiu, który wywarł na gościach głębokie wrażenie, tym głębsze, że dwóch z nich straciło tu bliskie sobie osoby.

Obiad w nowootwartym „Klubie Chemików" w Gliwicach zgromadził wybitne osobistości przemysłu chemicznego śląskiego z nacz. dyr. C. Z. P. Chem. prof. dr Zmaczyńskim i byłby prawdopodobnie przeciągnął się w miłym nastroju do późnego wieczora, gdyby nie konieczność dostania się jeszcze tego samego dnia do Żarowa k. Świdnicy.

Następnego dnia zwiedzono fabrykę „Silesia", potym sztandarową fabrykę chemii organ. „Rokita" w Brzegu Dolnym, skąd po obiedzie wyruszono do Wrocławia, gdzie zwiedzono fabrykę sztucznego jedwabiu. Wieczorem odbyła się pożegnalna kolacja w hotelu „Polonia", a w środę rano goście wyjechali do Poznania, gdzie wycieczkę przejął C. Z. P. Met.

Wszystkie bez wyjątku przyjęcia były serdeczne, bez śladów przymusu, czy sztuczności. Wypowiedzi przedstawicieli fabryk, a zwłaszcza robotników, nacechowane były niekłamaną radością z nawiązania przyjaźni z bratnim narodem słowiańskim; widać było zrozumienie ważności chwili, zrozumienie wagi osiągniętego porozumienia i zawartego sojuszu. Również goście nie taili swego zadowolenia, że danym im było być niejako ambasadorami zbliżenia polsko-czechosłowackiego. W rozmowach z gospodarzami wyrażali podziw dla osiągnięć techniki polskiej tym cenniejszych, że dokonanych prawie gołymi rękami w warunkach zupełnego zniszczenia. Szczególne uznanie wyrażali po zwiedzeniu fabryki „Rokita", przeznaczonej przez Niemców do produkcji gazów bojowych, a obecnie odbudowywanej ze stanu zupełnego zniszczenia, jako zakład półproduktów barwnikowych i farmaceutycznych.

* * *

Chemia w Przemyśle Metalowym. Inż. Henryk Borman, autor książki wydanej pod powyższym tytułem w r. 1938, a obecnie zupełnie wyczerpanej, pragnąc opracować jej drugie wydanie, zwraca się za naszym pośrednictwem do czytelników „Przeglądu Chemicznego" z uprzejmą prośbą o wypożyczenie mu jednego egzemplarza tej książki. Osoby będące w posiadaniu wymienionego dzieła uprasza się o łaskawe porozumienie z autorem pod adresem: Wrocław, ul. Pomorska 25/6.

* * *

Spis członków Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

Oddz. Śląsko-Dąbrowski

Lp.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia i zamieszkania
			(Przyjęci do Stowarzyszenia dnia 1 kwietnia 1947 r. zgodnie z § 9 i 42, L. 109/47). (8-ma lista dodatkowa do L.: 14/46)
291	Basiak Jan	inż. chem.	Zast. kier. fabr. Amoniaku Syntetycznego, Knurów „Skarboferme", zam. Zabrze 3, ul. Bytomska 96, m. 1.
292	Bistroń Stanisław	inż. chem.	Asyst. Polit. Śląskiej w Gliwicach, zam. ul. Zimnej Wody 4/10.
293	Curyło Jan	inż. chem.	Kier. Wydz. Chemii i Technol. Pszczelarskiej w Lublinie, zam. Legionowa 26 a/2.
294	Komorowski Leopold	techn. chem.	Kier. Laborat. Fabr. Sprzętu Ratunkowego dla Górn. Katowice, zam. Gliwice, ul. Owsiana 7.
295	Korpak Wincenty	—	Mł. asyst. Kat. Chem. Nieorg. Pol. Śl. w Gliwicach, zam. Gliwice, ul. Liebelta 14/8.
296	Kubiak Józef	techn. chem.	Kalkulator w Zjedn. Przem. Naw. Szt. w Gliwicach, zam. Gliwice, ul. Górnych Wałów 16.
297	Kuźmiński Mieczysław	inż. chem.	Dyr. fabr. chem. „Dawe" w Chorzowie, zam. Katowice, ul. Rymera 5/12.
298	Lubiński Stefan	inż. chem.	Dyr. fabr. „Gasaccumulator", Sp. Akc. Katowice-Ligota, zam. Katowice-Ligota, ul. Śląska 11.
299	Łoziński Władysław	abs. Pol. Śl.	Zam. Gliwice, ul. Zimnej Wody 4/5.
300	Miłaszewicz Olgierd	inż. chem.	Kier. Laborat. Badaw. Węgl. Koksown. Z. P. W. w Wałbrzychu, zam. Wałbrzych, ul. Żeromskiego 67/4.
301	Nowak Karol	inż. chem.	Dyr. fabr. elektrod węgl. „Plania" Racibórz, zam. Racibórz.
302	Syryczyński Zygmunt	inż. chem.	Dyr. techn. w Zakł. Hutn. Szopienice, zam. Katowice, ul. Lompy 9/2.
303	Włoczyk Ernest	techn. chem.	Mistrz w Państw. Fabr. Związków Azot. w Chorzowie III, zam. Michałkowice, ul. Katowicka 14.
304	Żmudziński Bronisław	inż. chem.	Zast. Dyr. fabryki elektrod węgl. „Plania" w Raciborzu, zam. Racibórz, ul. Szkolna 10 a.
			(Przyjęci do Stowarzyszenia dnia 14 maja 1947 r. zgodnie z § 9 i 42. L. 145/47). (9-ta lista dodatkowa do L.: 14/46)
305	Hyla Władysław	techn. ruchu	Techn. chem. w P. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie, zam. Będzin ul. Żwirki i Wigury 32.
306	Muszyński Eugeniusz	mistrz	Konstr. aparat. chem. w G. B. I. O. w Gliwicach, zam. Gliwice, ul. dr Styczyńskiego 13/2.
307	Porąbka Maria	—	Ref. Biura Planowania Zakł. Chem. „Hajduki", zam. Chorzów-Batory, ul. Ratuszowa 6.
308	Sulikowski Jerzy	inż. chem.	Dyr. Cementowni Grodziec, zam. Grodziec k/Będzina, Cementownia.
309	Wiatrek Euzebiusz	techn. chem.	Kier. Lab. Cementowni Grodziec, zam. Grodziec k/Będzina, Reymonta 5.

Lp.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia i zamieszkania
310	Wójcik Julian	techn. mech.	Asyst. w Zakł. Chem. „Hajduki", zam. Chorzów-Batory, ul. Zawiszy Czarnego 8.
311	Woyzbun Olgierd	abs. Polit.	Ref. Dokumentacji i Normalizacji w Zj. Prz. Naw. Szt., zam. Gliwice, Zjedn. Przem. Naw. Sztucznych, Górne Wały 28.
312	Zalewski Czesław	techn. miern.	Mierniczy w Państw. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie III, zam. Chorzów III. ul. Kalusa 38.

(Przyjęci do Stowarzyszenia dnia 11 czerwca 1947 r. zgodnie z § 9 i 42. L. 146/47).

(10-ta lista dodatkowa do L.: 14/46)

Lp.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia i zamieszkania
313	Dziurzik Ryszard	techn. chem.	Chemik techn. w gł. lab. w Zakł. Chem. „Hajduki", zam. Grzybowice, pow. Bytom, ul. 3-go Maja 9.
314	Frankl Zygmunt Seweryn	abs. Polit.	Asyst. Kat. Technologii Nafty Pol. Śląskiej w Gliwicach, zam. Gliwice, ul. Krupnicza 10.
315	Hawliczek Józef	dr inż. chem.	Dyr. techn. Zjedn. Przem. Nieorgan. w Gliwicach, zam. Gliwice, Z. P. N., Górnych-Wałów 25.
316	Kozakiewicz Mieczysław	mgr chem.	Wykładowca na wydz. chem. Śląskich Techn. Zakł. Naukowych w Katowicach, zam. ul. Młyńska 37/7.
317	Kryńska Hanna	inż. chem,	Inż. w C. B. Z. Przem. Chem. w Gliwicach, zam. Gliwice, Wybrzeże Wojska Polskiego 4/5.
318	Krzoska Artur	techn. hutn.	Mistrz ruchu w Zakł. chem. „Hajduki", zam. Katowice, ul. Mariacka 11.
319	Miroń Henryk	mgr chem.	Nauczyciel w Śląskich Zakł. Nauk. w Katowicach, zam. Katowice, ul. Młyńska 37/4.
320	Rewilak Roman Michał	abs. Polit.	Kier. techn. w Mikołowskiej Fabryce Chemicznej, w Mikołowie, zam. Mikołów, ul. Szpitalna 7.
321	Śmigielski Helmut	techn. chem.	Chem. techn. w Zakł. Chem. „Hajduki", zam. Katowice, ul. Szopena 8.
322	Turocha Oton	mistrz	Mistrz maszynowy w Zakł. Chem. „Hajduki", zam. Świętochłowice, ul. 3-go Maja 13.

(Przyjęci do Stowarzyszenia dnia 10 lipca 1947 r. zgodnie z § 9 i 42. L. 147/47).

(11-ta lista dodatkowa do L.: 14/46)

Lp.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia i zamieszkania
323	Bojanowski Józef	inż. chem.	Kier. Laborat. w Zakł. Chem. „Hajduki", zam. Chorzów-Batory, ul. Stalowa 17.
324	Doering Jan	techn. chem.	Techn. chem. w Laborat. Bad. w P. F. Z. A. w Chorzowie III, zam. Siemianowice Śl., ul. Sobieskiego 44.
325	Kacuga Zenon	techn. chem.	Asyst. ruchu w Państw. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie III, zam. Chorzów I, ul. 1-go Maja 7a.
326	Kisiel Tadeusz	—	Asyst. ruchu oddz. budowl. P. F. Z. A. Chorzów III, zam. Chorzów III, ul. 17-go Sierpnia 9a
327	Kopeć Jan	techn. mech.	Kier. Oddz. Lindego, P. F. Z. A. w Chorzowie III, zam. Chorzów III, ul. Azotowa 19a.
328	Malcher Tadeusz	techn. mech.	Kier. Oddz. Wodnego, P. F. Z. A. w Chorzowie III, zam. Chorzów I, ul. 1-go Maja 6.
329	Niczko Bolesław	techn. chem.	Inż. Bezp. Pracy, P. F. Z. A. w Chorzowie III. zam. Chorzów I, ul. 1-go Maja 9.
330	Osiowski Józef	techn. chem.	Insp. techn. w Zj. Przem. Naw. Sztuczn. w Gliwicach, zam Chorzów, ul. Powstańców 37/3.
331	Pelc Józef	inż. mech.	Kier. Oddz. maszynowego, P. F. Z. A. w Chorzowie III, zam. Chorzów I, ul. Jagiellońska 6.
332	Sabatowski Antoni	abs. Polit.	Kier. sekcji planowania prod. C. Z. P. Chem. w Gliwicach, zam. Gliwice, ul. Daszyńskiego 28/7.

Spis członków Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

Oddz. Warszawski

Lp.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia i zamieszkania
1	Baranowska Irena	inż. chem.	As. Inst., zam. Warszawa-Koło, ul. Bolecha 30.
2	Barłuszek Stanisław	mgr chem.	Zast. kier. oddz. C. Z. P. Ch., zam. Warszawa-Praga, Targowa 64/67.
3	Ballen Zygmunt	stud.	refer. C. Z. P. Ch., zam. Dobra 2/6.
4	Beska Zygmunt	techn. chem.	techn. szkl. I. P. Ch., zam. ul. Fr. Salezego 4/8.
5	Bielawska Halina	techn. chem.	refer. C. Z. P. Ch., zam. ul. Kleczewska 36.
6	Bilski Zygmunt	techn. chem.	„Spólnota", zam. Skarżysko-Kamienna, ul Staszica 20.
7	Błaszkowska Zofia	dr chem.	kier. pracowni I. P. Ch., zam. Żelazna 18/29.
8	Bodalski Aleksander	inż. chem.	Dyr. firmy „Schicht', zam. ul. Szwedzka 20.
9	Bohdanowicz Maria	inż. chem.	Centr. Chem. i Aprowiz. Chem., zam. ul. 6-go Siernia 33/35.
10	Bohm Jarosław	inż. chem.	Adiunkt Pol. War., zam. ul Stalowa 18/5.
11	Bojarska Halina	inż. chem.	Asyst. I. P. Ch., zam. ul. Żulińskiego 7/5.
12	Bołdok Czesław	lekarz	Nacz. Dyr. fabryki „Klawe", zam. Wilsona 4/30
13	Borchardt Roman	techn. chem.	Kier. Warszt. „Piastów", zam. Piastów, Sowińskiego 3.
14	Borowska Maria	techn. chem.	Referentka C. Z. P. Ch., zam. Nowy Świat 24/146.
15	Borsukiewicz Czesław	techn.	Kier. działu „Piastów", zam. Włochy, 1-go Maja 15.

Lp.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia i zamieszkania
16	Bulaszewska Cz. - Urbanowa	inż.	Kier. Laborat. Lic. Chem. i refer. I. B. B. zam. Słoneczna 50/53.
17	Bulaszewska Irena	inż.	Naucz. Lic., zam. Soneczna 50/53.
18	Burczyński Edward	mgr	Refer. C. Z. P. Ch., zam. Poznańska 13/4a.
19	Cegielski Józef	techn.	Sekretarz techn. C. Z. P. Ch., zam. Błonie.
20	Chęciński Tadeusz	mgr	Dyr. C. H., zam. Wilcza 72/6.
21	Chodakowski Czesław	techn.	Kier. kalkulacyjny „Rygawar", zam. Mińska 33/24.
22	Chrzanowska Maria	inż. chem.	Insp. techn. C. Z. P. Ch., zam. Brwinów, Szkolna 18.
23	Chudzyński Stanisław	absol. Pol. War.	zam. Grochów, Żymirskiego 11,
24	Czernicki Stanisław	inż. chem.	Insp. techn. C. Z. P. Ch., zam. Grochowska 321/1.
25	Dąbrowski Henryk	inż. chem.	Kier. Zakł. Chem. H. Dąbrowski i Ska, zam. Grzybowska 115.
26	Deczyk Marian	techn. chem.	Kier. działu „Spiess i Syn", zam. Tarchomin, Fabryka.
27	Długosiewicz Jerzy	stud.	Chemik I. P. Ch., zam. Łączności 8/11.
28	Dobrzański Witold		Kier. warszt. „Perun", zam. Waszyngtona 7/10
29	Duchiński Edward	techn.	Asyst. ruchu fabryki „Grodzisk", zam. Grodzisk Maz., Kościuszki 4/8.
30	Dulowski Jan		Insp. handl. C. Z. P. Ch., zam. Warszawa 44, Kwat. Główna.
31	Dworecki Dawid	inż. chem.	Nacz. Wydz. C. Z. P. Ch., zam. Lwowska 2/2.
32	Dworzecki Arkadiusz	inż. chem.	Dyr. techn. Z. P. Przetw. Tłuszcz.
33	Ejmocki Władysław		Refer. C. Z. P. Ch., zam. Żelazna 74/14.
34	Fajkowski Stanisław	mistrz	zam. Targówek, Wejherska.
35	Fijałkowski Czesław	techn. chem.	I. P. Ch., zam. Łączności 8.
36	Fijałkowski Miecz.	drogista	„Spiess i Syn", zam. Tarchomin, Fabryka.
37	Ficzulski Henryk		Kier. działu „Piastów", zam. Pruszków. Moniuszki.
38	Fiodorow Kazimiera	inż. chem.	Asyst. Pol. War., zam. Łączności 8.
39	Fulde Stefan	inż.	St. asyst. Labor. „Piastów", zam. Al Jerozolimskie 95/4.
40	Getz Stanisław	techn. chem.	Reg. C. Z. P. Ch., zam. Wilcza 29a/11.
41	Godzewski Zdzisław	inż. chem.	Refer. C. Z. P. Ch., zam. Wilcza 29a/11.
42	Gołębiowska Wanda	inż. chem.	Kier. prom. „X" Przem. Chem., zam. Nowogrodzka 12/21.
43	Gołębiowski Jacek	—	Kier. firmy „Lech", zam. Bliska 17.
44	Gosesz Helena	—	Asyst. pracowni „Spiess i Syn", zam. Emilii Plater 8/45.
45	Goszczyńska Krystyna	mgr	Kier. referatu C. Z. P. Ch., zam. Mickiewicza 11.
46	Grochowska Halina	mgr	Refer. C. Z. P. Ch., zam. Żoliborz.
47	Grochowski Jerzy	mgr	Asyst. Zakł. Chem. U. W., zam. Domki Fińskie, Wawelska 8/11.
48	Grodzki Mieczysław	techn. chem.	Kier. działu „Spiess i Syn", zam. Świdry Stare, p. Henryków.
49	Grossman Alicja		Refer. C. Z. P. Ch., zam. Lwowska 11/14.
50	Gutmacher Mieczysław	mgr	Refer. C. Z. P. Ch., zam. Lwowska 17.
51	Hanke Jerzy	inż. chem.	zam. Dąbrówki 5.
52	Jabłońska Julia	mgr	Prof. techn. S. G. G. W., zam. Łowicka 51/3.
53	Jeziorek Wanda	inż. chem.	Refer. C. Z. P. Ch., zam. Wrońskiego 15/31.
54	Jęczalik Irena	inż. chem.	Refer. C. Z. P. Ch., zam. Włochy, Kościuszki 6.
55	Jęczalik Augustyn	inż. chem.	Refer. C. Z. P. Ch., zam. Włochy, Kościuszki 6.
56	Jużwik Stanisław	techn. mech.	Konstr. Zakładów „Piastów", zam. Piastów, ul. Królewska 20.
57	Juer Juliusz	dr fil.	Dyr. „Rygawar", zam. Gocławska 27.
58	Jurecka Janina		
59	Jurkowski Zygmunt	inż. chem.	Nacz. Wydz. C. Z. P. Ch., zam. Noakowskiego 12/53.
60	Kaczyński Jerzy	techn.	Konstr. Zakł. „Piastów", zam. Piastów, Gościnna 3/4.
61	Karczewski Wacław	inż. chem.	Fabryka „Klawe".
62	Kawecki Wiesław	inż. chem.	Asyst. Pol. War., zam. Cieszkowskiego 1/3.
63	Kazimierczak Piotr	inż. chem.	Dyr. techn. „Spiess i Syn", zam. Wrzesińska 14/16.
64	Kemula Wiktor	prof. dr	Prof. Wolnej Wszechnicy, zam. Wawelska 17.
65	Kietlińska Irena	mgr	I. P. Ch., zam. Górnośląska 14/105.
66	Klich Amelia	—	Asyst. ruchu „Spiess i Syn", zam. Wrzesińska 14/16.
67	Kołakowski Bolesław	inż. chem.	Kier. fabr. „Fluid", zam. Okęcie, Bandewskiego 21/23.
68	Kołtuński Zygmunt	inż. chem.	Kier. planowania „Piastów", zam. Piastów, Mickiewicza 4/3.
69	Konarzewski Wacław	inż. chem.	Dyr. fabr. „Grodzisk", zam. Grodzisk Maz., Poniatowskiego 5.
70	Korytkowski Jan E.	inż. chem.	Dyr. techn. C. Z. P. Ch., zam. Krasińskiego 18/127.

(Ciąg dalszy nastąpi).

OMYŁKI DRUKU

dostrzeżone w zeszycie Nr 4—5 „Przeglądu Chemicznego":

Strona:	Wiersz:	Wydrukowano mylnie:	Ma być:
84	18 od góry (prawa)	${}^{31}_{15}P + {}^{2}_{1}d = {}^{32}_{15}P + {}^{1}_{0}n$	${}^{31}_{15}P + {}^{2}_{1}d = {}^{32}_{15}P + {}^{1}_{1}p$
85	6 od dołu (lewa)	neutronów	deuteronów

Wydawca: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

Redaktor: Prof. dr Wacław Leśniański. Sekretarz redakcji: Inż. Marek Bartko.

Redakcja i Administracja: Gliwice, ul. M. Strzody 23. Telefon: 39-09.

R. 40620 - Drukarnia Nr. 4 Gliwice, M. Strzody 9. Nr. 1248